User's
Manual

AL400G
アルカリ度計
［スタイル：S5］

IM 12G04A01-01

vigilantplant®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 12G04A01-01
6 版

はじめに

本書は AL400G アルカリ度計の仕様、設置、運転、保守等について説明しています。AL400G［スタイル：S5］を正しくご使用していただくため、本取扱説明書をご一読くださるようお願いいたします。

◆ ご注意

● 仕様の確認

機器がお手元に届いたら、丁寧に開梱し、輸送時の損傷がないことを点検ください。また、本器は、指定された仕様になっています。念のため、ご指定通りの仕様であること、付属品に不足のないことを確認してください。仕様の確認は、ネームプレートに記載してある形名コードで行います。形名コードは、2 章 仕様をご参照ください。

● 運転パラメータの検討

入手したままの状態で作動させたとき、「AL400G アルカリ度計」は、工場出荷時に設定された運転パラメータ（初期データ）による動作をします。
測定を開始する前に、初期データが運転条件に適合しているか確認してください。そして、必要があれば、ご希望の動作をするように設定し直してください。
設定データの検討には、4 章～ 5 章をご参照ください。運転パラメータを設定し直した場合は、変更データをメモしておくことをお奨めします（8. 資料にアルカリ度計の運転データがあります）。

Media No. IM 12G04A01-01 6th Edition : Dec. 2014 (YK)
All Rights Reserved. Copyright © 2001, Yokogawa Electric Corporation

安全に使用するための注意事項

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品で制御するシステムの保護･安全のため、本製品を取り扱う際は、説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- この説明書で指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 本製品および説明書では、安全に関する以下のようなシンボルマークを使用しています。

■ 説明書に対する注意

- 説明書は、最終ユーザまでお届けいただき、最終ユーザがお手元に保管して随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
- 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

■ 本製品の免責について

- 当社は、保証条項に定める場合を除き、本製品に関していかなる保証も行いません。
- 本製品のご使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは当社の予測できない本製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害およびいかなる間接的損害に対しても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 説明書中のシンボルマーク

説明書中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

⚠ 警　告

回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがる危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書ではそのような場合その危険を避けるための注意事項を記載しています。

⚠ 注　意

回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書では取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合、その危険を避けるための注意事項を記載しています。

重　要

計器を損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記載しています。

注　記

操作や機能を知るうえで、注意すべきことがらを記載しています。

■ 本取扱説明書で使用する固有の表記について

本取扱説明書では、操作キーや表示部に表示される内容、製品に表記されている内容を本文中などで具体的に説明する場合は、原則として次のように表します。

● 操作ボタン、表示部の表示内容

操作ボタンは［］で示します。（例：［測定開始］）

表示内容は『』あるいは「」で示します。

（例：メッセージ表示→『実行』）

● 点灯状態の図示

リバースで表します。（点灯状態） 、（消灯状態） 102

● 点滅状態の図示

薄い色で表示します。（例：『測定槽の水位に注意』）

本文中ではリットルを「L」と表記していますが、実際の製品表示は「mg/l」です。

納入後の保証について

■ 当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■ 保証の期間は、ご購入時に弊社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、弊社の規定に従い対処いたします。弊社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■ 保証期間内に、弊社納入品に弊社の責任による故障が生じた場合には、故障内容を、弊社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込いただくか、お送りください。

- 故障が生じた納入品の形名・計器番号、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添付していただければ幸いです。
- 新品交換の際は、修理レポートは添付いたしません。

■ 次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。

- 取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
- 弊社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
- お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
- 弊社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
- 納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
- 指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
- 弊社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
- 火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■ 弊社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■ 弊社で取り扱う製品を組込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■ 製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先弊社指定販売窓口へご相談ください。

AL400G
アルカリ度計
[スタイル：S5]

IM 12G04A01-01 6 版

目　次

はじめに i

安全に使用するための注意事項 ii

納入後の保証について iv

1. 概要 1-1
   1.1 システム構成 1-1

2. 仕様 2-1
   2.1 標準仕様 2-1
   2.2 特性 2-3
   2.3 形名およびコード 2-3
   2.4 付属品 2-3
   2.5 補用部品および交換部品 2-4
   2.6 外形寸法図 2-6
      2.6.1 底面配管：AL400G- □□ - □ -NN- □ D 2-6
      2.6.2 背面配管：AL400G- □□ - □ -NN- □ B 2-7
   2.7 配管系統図 2-8
   2.8 構成機器の名称と機能 2-9
      2.8.1 変換器部 2-10
      2.8.2 検出器部 2-10
      2.8.3 試薬貯蔵タンク（RT） 2-10
      2.8.4 試薬ヘッドタンク（大）（RHT） 2-10
      2.8.5 砂ろ過器 / オーバフロータンク（SF（HP）） 2-10
      2.8.6 自動校正ユニット 2-10

3. 設置および配管・配線 3-1
   3.1 設置 3-1
      3.1.1 開梱 3-1
      3.1.2 設置場所 3-1
      3.1.3 据付け 3-1
   3.2 配管 3-2
   3.3 外部配線 3-3
      3.3.1 電源・接地用配線 3-4
      3.3.2 アナログ出力用配線 3-4
      3.3.3 接点入力用配線 3-4
      3.3.4 接点出力用配線 3-5

4. 運転 4-1
   4.1 変換器の基本的な操作および動作の概要 4-1
      4.1.1 変換器の操作方法 4-1
      4.1.2 アルカリ度計の作動 4-1
      4.1.3 変換器の動作概要 4-2
   4.2 運転準備 4-5
      4.2.1 試薬の調整 4-5
      4.2.2 pH 標準液の調整 4-6
      4.2.3 スパン校正液の調整 4-6

4.2.4 pH 電極・滴定ノズルの取付け 4-7
4.2.5 砂ろ過器内ろ砂の確認 4-7
4.3 スタートアップ 4-7
4.3.1 配管・配線施行状態の点検 4-7
4.3.2 水平度の確認および水平度の調整方法 4-8
4.3.3 測定液の供給と流量の調整 4-9
4.3.4 洗浄水の供給 4-9
4.3.5 パージ用空気の供給 4-9
4.3.6 電源の供給 4-10
4.3.7 洗浄水の流量調整 4-10
4.3.8 pH 計の標準液校正 4-11
4.3.9 検出器への試薬移送 12
4.3.10 校正 12
4.4 運転パラメータの設定 13
4.4.1 測定に関する設定項目 13
4.4.2 アナログ出力に関する設定項目 13
4.4.3 校正に関する設定項目 13
4.4.4 洗浄に関する設定項目 13
4.5 運転 14
4.5.1 測定開始 14
4.5.2 定常運転 14
4.5.3 自動洗浄動作 15
4.5.4 自動校正動作 16
4.5.5 運転停止 16

5. 動作および画面について 5-1
5.1 タッチパネル画面一覧 5-1
5.2 測定画面について 5-2
5.3 パラメータの設定操作 5-7
5.4 設定画面のパラメーター覧 5-10
5.5 個々のパラメータの内容 5-11
5.5.1 測定画面 5-11
5.5.2 出力設定画面 5-13
5.5.3 警報画面 5-15
5.5.4 校正画面 5-16
5.5.5 洗浄画面 5-17
5.5.6 pH 校正画面 5-19
5.5.7 滴定曲線画面 5-20
5.5.8 その他画面 5-21

6. 保守 6-1
6.1 点検・保守項目と周期 6-1
6.2 保守時の変換器操作 6-2
6.3 試薬の交換 6-3
6.4 pH 計の標準液校正 6-6
6.5 アルカリ度校正 6-12
6.5.1 ゼロ校正 6-12
6.5.2 スパン校正 6-14
6.5.3 実液校正 6-15
6.5.4 ゼロ補正係数クリア 6-17
6.6 洗浄水による洗浄 6-17
6.7 電磁弁、モータおよび各入出力の動作チェック 6-20
6.7.1 アナログ出力の動作確認 6-20
6.7.2 接点出力の動作確認 6-21
6.7.3 接点入力の状態確認 6-21
6.7.4 電磁弁およびモータの動作確認 6-22
6.8 pH 電極の洗浄と交換 6-22
6.9 測定槽の点検・洗浄 6-24
6.9.1 測定槽の洗浄および排水チューブの洗浄方法 6-24

6.10 電磁弁の点検・交換 6-28
6.11 モータの点検・交換 6-29
6.12 ポンプの点検・交換 6-29
6.13 ディスプレイの手入れ 6-29
6.14 滴定曲線の採取 6-30
6.15 砂ろ過器の点検および保守 6-32
6.15.1 ろ砂表面の点検 6-32
6.15.2 砂ろ過器内のろ砂量の点検 6-32
6.15.3 砂ろ過器内ろ砂の変色の点検 6-32
6.15.4 フィルターの交換 6-33
7. トラブルシューティング 7-1
7.1 エラーが発生したときの表示と動作 7-1
7.2 機器異常のレベル 7-2
7.3 エラー番号と対処について 7-3
7.4 Err02 発生時の対処方法（BASIC Rev. 2.1 以降） 7-9
7.5 変換器のシーケンサ異常 7-9
8. 資料 8-1
Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 12G04A01-01E
取扱説明書 改訂情報 i

Blank Page

1. 概要

浄水場におけるアルカリ度測定の目的は、原水中の濁質を除去するための凝集剤の注入制御、および浄水場から需要家へ配水する配管ラインの腐食防止にあります。またボイラ給水や食品原料用水などの工業用水の水質を管理するためにもアルカリ度計は欠かせません。
アルカリ度計 AL400G は上水試験方法および日本工業規格 JIS K0101「工業用水試験方法」に記載された中和滴定の原理を自動化し、プロセス分析計として浄水場などの運転管理用に特に設計されたものです。容量法にくらべ可動部分が少ないので連続運転に耐久性があり、また終点検出にガラス電極を用い、測定にはサンプル量、試薬量とも重量法を採用したことにより指示再現性、安定性に優れておりますので、プロセス用として安心してご使用いただけます。また汚れの多いサンプルの測定には砂ろ過器を用意し、洗浄装置を標準装備しています。また、オプションにて自動校正も付加可能ですので、メンテナンス性にも優れた機器です。以下に AL400G アルカリ度計の外観を示します。

1.1 システム構成

アルカリ度計は、滴定を行うアナライザ部とこれを制御する変換器部、サンプルを送り込むサンプリング装置部より構成されます。原水用アルカリ度計には砂ろ過フィルタを用いますが、浄水用では砂ろ過フィルタは付きません。またオプション指定でエアパージ用のポンプが付加されます。図 1.1 にアルカリ度計のシステム構成を示します。

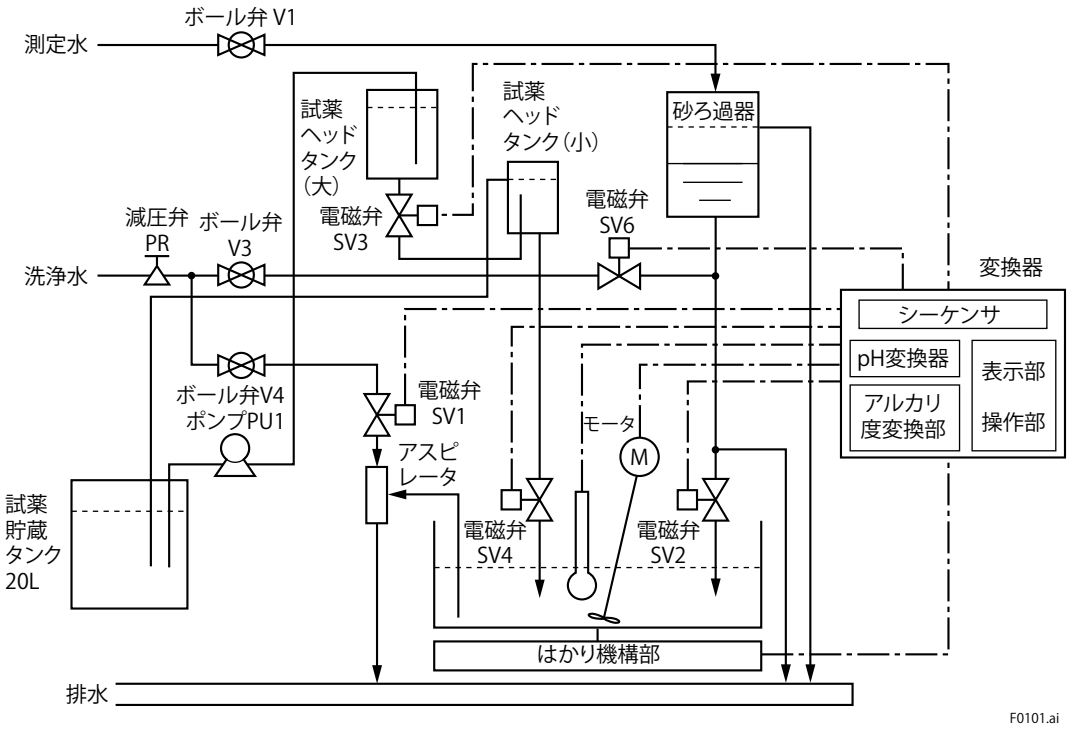


図1.1　アルカリ度計のシステム構成

2.　仕様

2.1　標準仕様

測定対象：　上水道原水および浄水中の M アルカリ度（$CaCO_3$ 換算：当量点 pH4.8）
測定方式：　pH ガラス電極使用による中和滴定重量法
測定周期：　一定周期連続測定（前回値ホールド）
周期：10 分 + 待機時間（0.0 ～ 24.0 時間任意設定可）
測定レンジ：
　低レンジ用；　0 ― 50 mg/L
　中レンジ用；　0 ― 100 mg/L
　高レンジ用；　0 ― 200 mg/L
出力レンジ：　任意設定可能
　最小レンジ；　0 ― 50 mg/L
　最大レンジ；　測定レンジ
出力信号：
　2 出力（アルカリ度、pH）
（注）pH 出力は測定中の pH を出力します。
　4-20 mA DC（最大負荷抵抗；600Ω）
　バーンアウト（2.0 ～ 21.0 mA/ 任意設定可能）
　保守中出力ホールド（直前値 / 設定値選択可能）
（注）出力信号用アレスタ付き
表示方式：　デジタル表示（0.0 ― 200.0）
接点出力：
　接点種類；　濃度上下限警報（いずれか 1 点）、自動洗浄中 / 自動校正中、保守中信号、機器異常
　接点動作；　ON/OFF 出力
　接点形式；　リレー接点出力（無電圧接点）
接点容量：
　定格開閉電圧；　100 ～ 240 VAC または 24 V DC（抵抗負荷）
　最大負荷電圧；　264 V AC または 125 V DC
　最大通電電流；　2 A AC または 2 A DC（抵抗負荷）
　最大開閉容量；　120 VA または 48 W（抵抗負荷）
（注）各接点出力の片側はコモン（共通）です。
接点状態：

接点	電源OFF時	電源ON時	
		非動作時	動作時
全接点	開	開	閉

（注）機器異常も電源 OFF 時には動作しませんのでご注意ください。
接点入力：
　接点種類；　リモート測定スタート、リモート洗浄スタート、リモート校正スタート（校正スタートは仕様が付加されたときのみ有効）
　接点形式；　無電圧接点
　接点動作；　ON 入力抵抗；200 Ω以下
　　OFF 入力抵抗；100 k Ω以上
自動洗浄機能：
　測定槽；　水洗浄または酸洗浄（任意選択可）
　オーバフロータンク / 砂ろ過器；　逆洗洗浄

自動校正機能（オプション）：
　標準液によるアルカリ度スパン校正
異常検出機能：
　測定範囲異常、pH 異常（校正時）、変換器異常、滴定異常、校正異常、測定液断、
　試薬液不足、校正液不足
材　質
　変換器ケース：　炭素鋼板
　検出器ケース：　ステンレス鋼板
　測定漕：　アクリル樹脂
　配管など接液部：ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、テフロン
　スタンション：　炭素鋼板またはステンレス鋼（いずれか MS コードで指定）
　試薬タンク：　　ポリエチレン
　試薬レベル検知器：　　ポリプロピレン
塗　装
　変換器ケース：　ポリウレタン樹脂焼付塗装
　検出器ケース：　ポリウレタン樹脂焼付塗装
　スタンション：　ポリウレタン樹脂焼付塗装
塗　色
　変換器ケース：　マンセル 0.6GY3.1/2.0 およびマンセル 2.5Y8.4/1.2
　検出器ケース：　マンセル 0.6GY3.1/2.0 およびマンセル 2.5Y8.4/1.2
　スタンション：　マンセル 0.6GY3.1/2.0
周囲温度：　0 ～ 40℃
周囲湿度：　5 ～ 95% RH（ただし、結露しないこと）
保存温度：　-30 ～ 70℃
設置場所：　屋内（屋外に設置の場合には、別途防雨処置が必要）
取　　付：　アンカーボルト取付
配管接続口：
　測定水、洗浄水；VP16
　排　水；　VP40
　空　気；　Rc1/4
サンプル条件：
　温度；　0 ～ 40℃
　流量；　1 ～ 3 L/min 以下（1 分析検水量；約 50 g）（浄水用の場合）
　圧力；　20 ～ 500 kPa
試　薬：
　組　成：　希硫酸（H_2SO_4）
　濃　度：
　　低レンジ；　0.005 mol/L
　　中レンジ；　0.01 mol/L
　　高レンジ；　0.02 mol/L
　消費量：　最大 5 mL/1 分析
洗浄水：
　水　質；　浄水相当（濁度 1 mg/L 以下で塩素を含んだ水）
　温　度；　0 ～ 50℃
　圧　力；　100 ～ 500 kPa
　消費量；　約 50 L/ 日
（注）酸洗浄を選択した場合は試薬を使用します。
標準液（自動校正付の場合）：
　組　成：　測定レンジの 80% 相当の炭酸水素カリウム溶液
パージ用空気（計装用空気を使用）：
（注）パージは必ず行なってください。
　供給空気圧；　140 kPa
　空気供給量；　約 5 L/min

電源電圧：　100、110、200、または 220 V AC、50/60 Hz
(注) 電源用アレスタ付き
消費電力：　約 150 VA 以下
質　　量：
　　サンプリング装置付：約 70 kg

2.2 特性

繰り返し性；　スパンの 2%以内
直線性；　　スパンの± 3%以内

EMC 適合性 :
韓国電磁波適合性基準 Class A　　한국 전자파적합성 기준

A급 기기 (업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는
사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서
사용하는 것을 목적으로 합니다.

(内容)　A 級機器（業務用放送通信機資材）
この機器は、業務用（A 級）電磁波適合機器です。販売者、または使用者は、この点に注意してください。
家庭外の地域で使用することを目的とします。

2.3 形名およびコード

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
AL400G	·····	·····	アルカリ度計
用途	**-1**	·····	浄水用
	-2	·····	原水用
測定レンジ	**-L**	·····	低レンジ（0 — 50 mg/L）
	-M	·····	中レンジ（0 — 100 mg/L）
	-H	·····	高レンジ（0 — 200 mg/L））
電源電圧	**-1**	·····	200 V AC、50/60 Hz
	-3	·····	220 V AC、50/60 Hz
	-5	·····	100 V AC、50/60 Hz
	-7	·····	110 V AC、50/60 Hz
言語	**-NN**	·····	日本語
	-EE	·····	英語
サンプリング装置	**-AD**	·····	サンプリング装置あり、底面取り合い
	-AB	·····	サンプリング装置あり、背面取り合い
	-SD	·····	サンプリング装置あり、底面取り合い、ステンレス鋼スタンション
	-SB	·····	サンプリング装置あり、背面取り合い、ステンレス鋼スタンション
自動校正	**-NN**	·····	自動校正なし
	-A3	·····	自動校正あり
付加仕様		**/AP**	エアパージ用ポンプ
		/SCT	ステンレスタグプレート

2.4 付属品

名称	個数	備考
pH4 用緩衝剤	1	500 mL 調製用× 12
pH7 用緩衝剤	1	500 mL 調製用× 12
ポリエチレンビン	2	pH 標準液用 500 mL、注入用ノズル付き
ポリエチレンビン	1	アルカリ度標準液用 500 mL、注入ノズル付き
炭酸水素カリウム	2	0.8 g 入り、アルカリ度標準液用
シリンジ	1	20 mL、呼び水用
継ぎ手	1	三方継ぎ手
チューブ	2 m	ポリエチレンチューブ

2.5 補用部品および交換部品

補用部品

品名	部品番号	備考	必要数*1
試薬 *2	—（注）	0.5 mol/L 硫酸	約 9 L/ 年
pH 検出器 *3 *7	PH10AL-ASP24	アルカリ度計専用 pH 検出器	1 本 / 年
pH4 用緩衝剤	K9020XA	500 mL 調製用× 12 袋	1 箱 / 年 *4
pH7 用緩衝剤	K9020XB	500 mL 調製用× 12 袋	1 箱 / 年 *4
ろ砂 *5	K9720FZ	砂ろ過器用 1 L 入り	1 L/ 年
炭酸水素カリウム	K9465RA	0.8 g 入り× 2	2 セット / 年 *6
シリンジ（20 mL）	L9827NJ	標準液呼び水用	1 本 / 年
ろ過フィルター	K9720CS	ヘッドタンクまたは砂ろ過器用 1 個	1 個 / 年
測定水注入ノズル	K9465VG	測定液注入および校正液注入用各 1 本	1 個 / 年
試薬注入ノズル	K9465VJ	試薬 1 本	1 個 / 年
排水用チューブ	K9465ZJ	測定液排水用 1 本	1 個 / 年

*1：必要数はあくまでも目安であり、測定条件により数量は変わります。
*2：200 mg/L の測定液を 10 分周期で測定した場合、最大で 1 カ月に約 750 mL が必要です。
（注）試薬メーカから直接ご購入ください。
*3：1 年に 1 回交換することを推奨します。
*4：1 カ月に 1 回校正した場合の必要数です。
*5：1 年に 1 回交換することを推奨します。
*6：自動校正付きで 1 カ月に 1 回校正したの場合の必要数です。
*7：スタイル：S1.01、S2.0 用 HA405、および S2.11 用 SC21D-ASP24 との互換性があります。
SC21D-ASP24 と PH10AL-ASP24 は互換性があります。

有寿命交換部品

品名	部品番号	交換推奨周期*1
試薬ポンプ（100 V）*2	K9465JT	3 年
エアーポンプ（100 V）*2	K9087XE	3 年
電磁弁（SV1）	K9465JQ	5 年
電磁弁（SV2）	K9465VM	5 年
電磁弁（SV3）	K9465VN	5 年
電磁弁（SV4）	K9465VP	1 年
電磁弁（SV5）	K9465VQ	5 年
電磁弁（SV6）（100/110 V）	K9465JS	5 年
電磁弁（SV6）（200/220 V）	K9465JR	5 年
電磁弁（SV7）	K9465VS	5 年
電磁弁（SV8）	K9465VT	5 年
電磁弁（SV9）	K9465VU	5 年
モータアセンブリ（100V）*2	K9465CL	3 年
タッチパネル用バックライト *3	K9465ZC	3 年

*1　交換推奨周期はあくまでも目安であり、使用条件により異なります。
*2　100 V AC タイプの部品番号です、それ以外は取扱説明書（CMPL）を参照ください。
*3　交換の際はサービスにご連絡ください。
使用しているタッチパネル用のバックライトを使用してください。
タッチパネルの形名はタッチパネル背面の販売元形名を参照ください。
K9465ZC は、AL400G スタイル S3、S4 のタッチパネルで、形名は、"TOP2301（GP2301）" です。
AL400G スタイル S5 のタッチパネル（GP4301TW）は、バックライトの交換はできません。

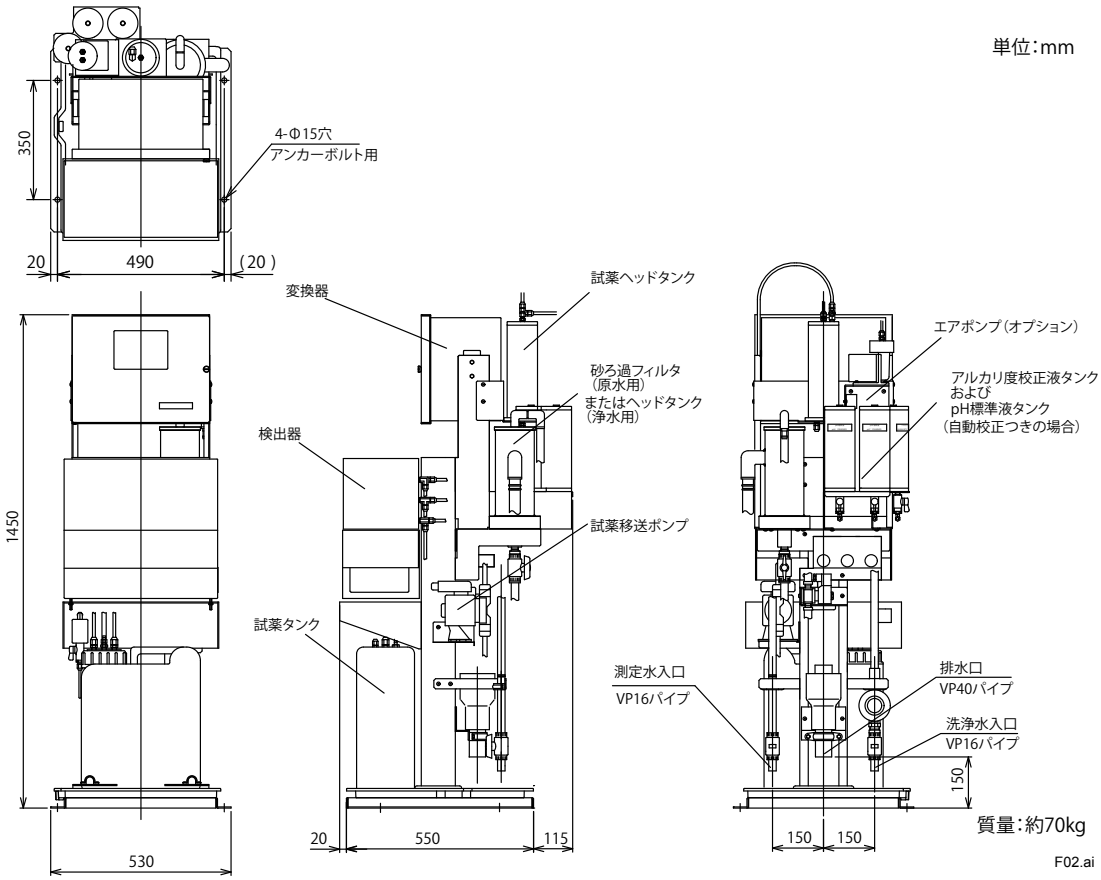
● サンプリング部品（交換用）

品名	部品番号
砂ろ過フィルタアセンブリ（原水用）	K9465KF
オーバフロータンクアセンブリ（浄水用）	K9465KA
試薬ヘッドアセンブリ（スタイル：S1.01 用）	K9465KV
試薬ヘッドアセンブリ（スタイル:S2、S3、S4、S5 用）	K9465TR
試薬タンクアセンブリ（レベルセンサ付き）	K9465KJ
試薬ポンプ（100 V 用）	K9465JT
試薬ポンプ（110 V 用）	K9465JV
試薬ポンプ（200/220 V 用）	K9465JW
試薬タンク（20、CAP 付き）	K9729BN

2.6　外形寸法図

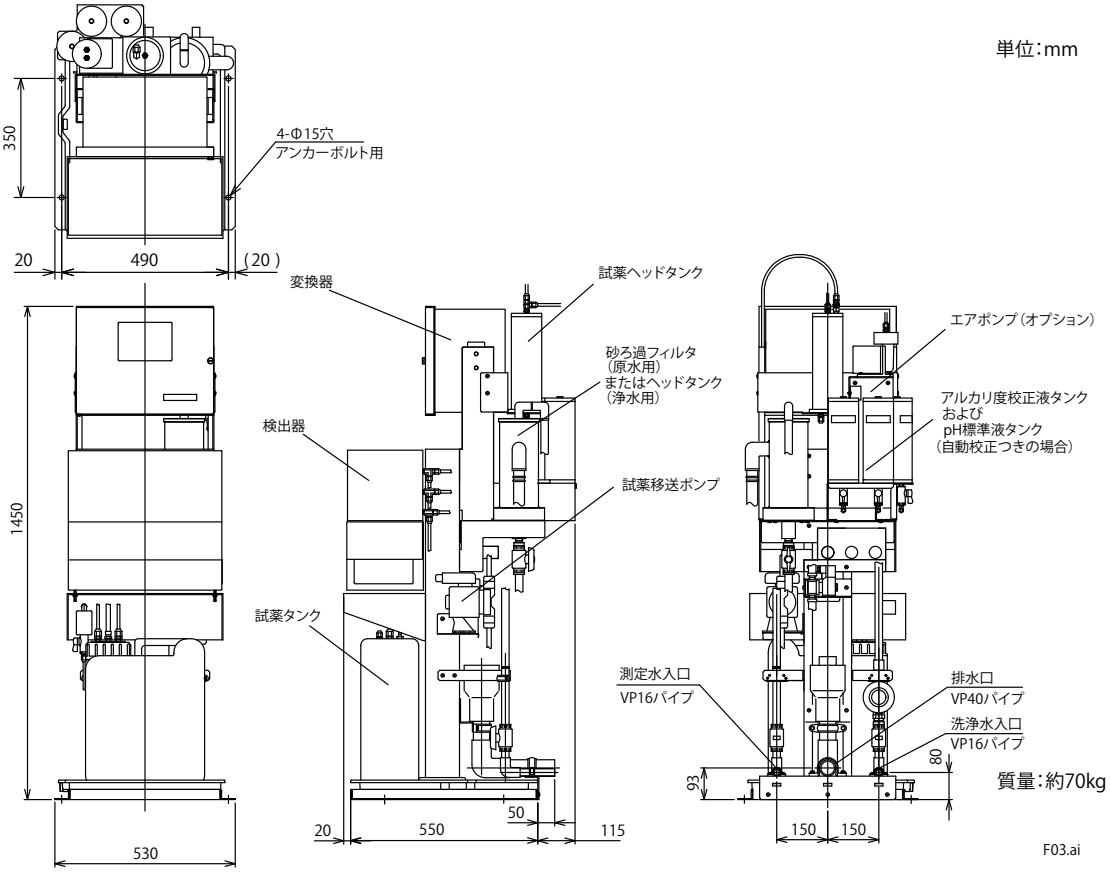
2.6.1　底面配管：　AL400G-□□-□-NN-□D

単位：mm



2.6.2 背面配管： AL400G-□□-□-NN-□B

単位：mm

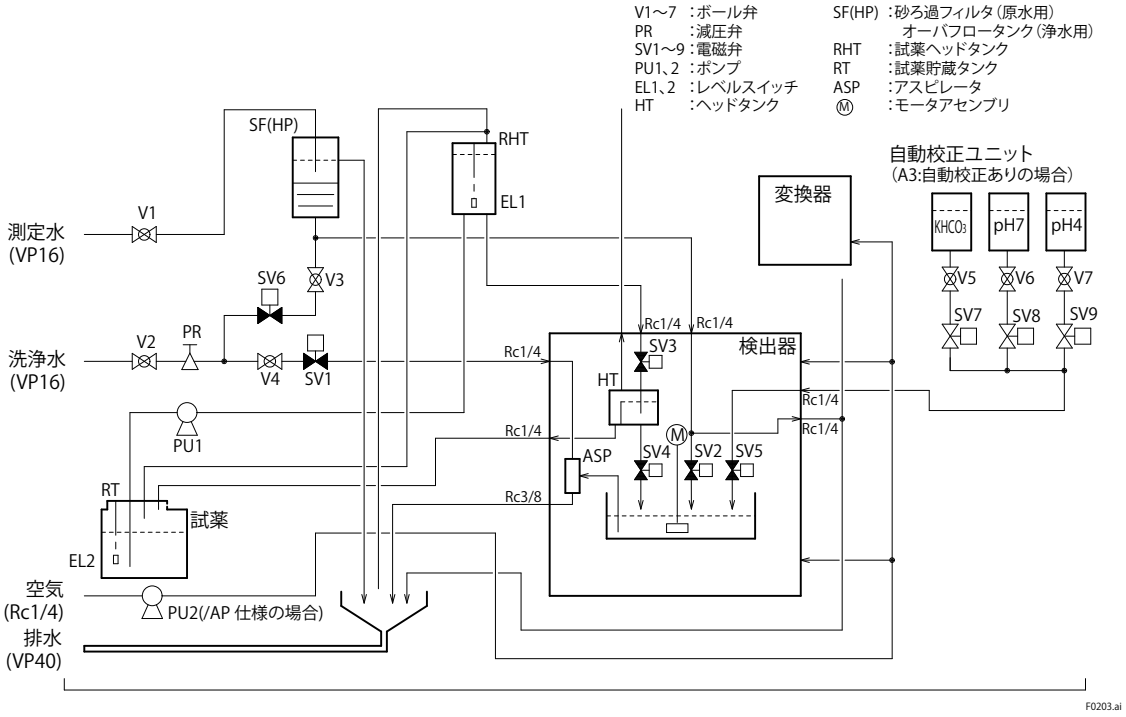


質量：約70kg

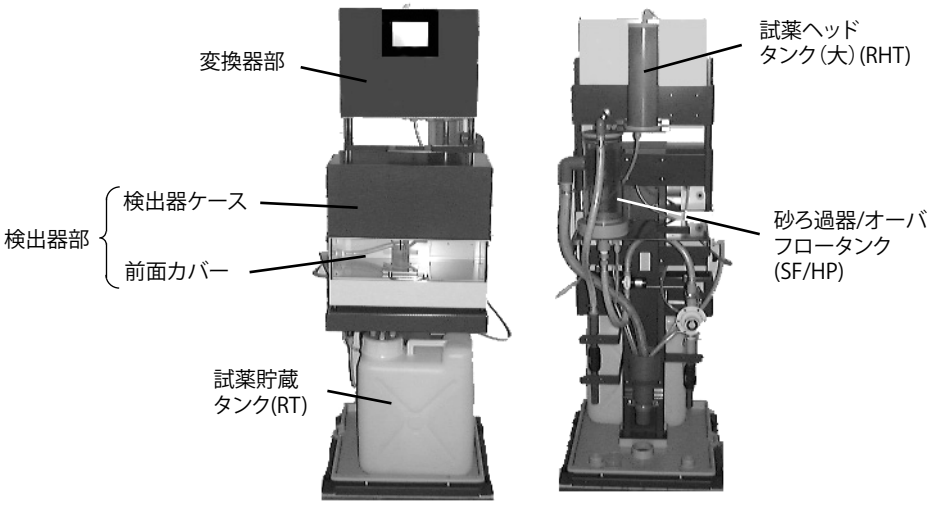
F03.ai

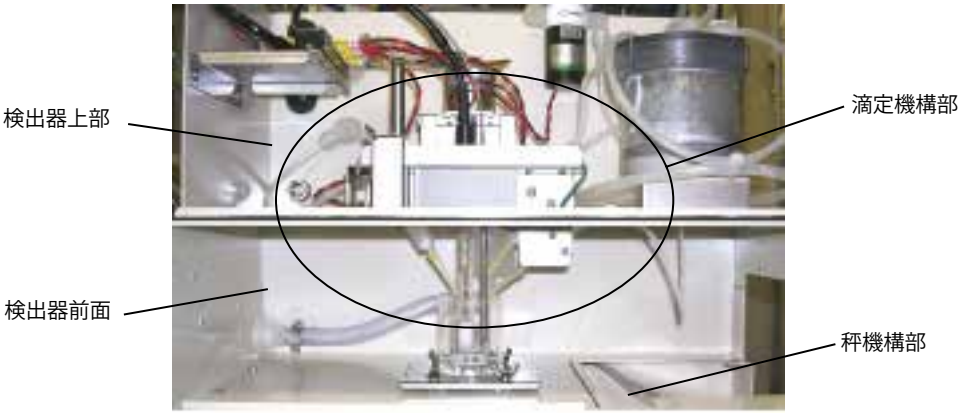
2.7 配管系統図

アルカリ度計内部の配管系統を以下に示します。

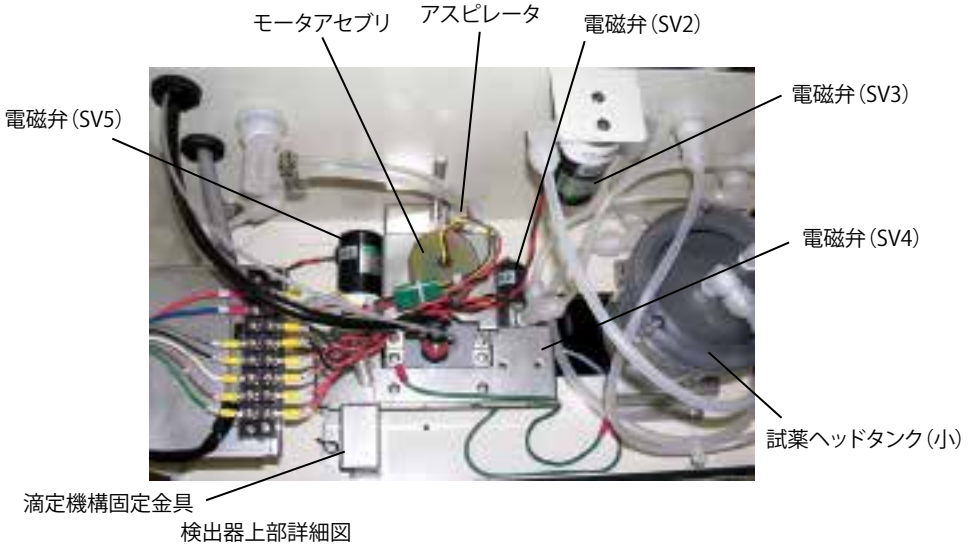


2.8 構成機器の名称と機能

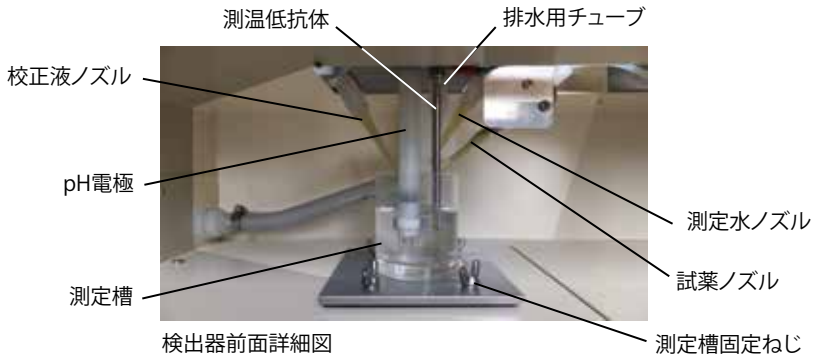




検出器部詳細図



検出器上部詳細図



検出器前面詳細図

2.8.1 変換器部

この変換器部には、FA-M3（シーケンサ、表示部など）、pH 計および端子台が含まれています。pH 計からの信号を受け FA-M3 で滴定を制御します。滴定後、検出器からの測定信号よりアルカリ度を換算し、表示および出力します。

2.8.2 検出器部

この検出器部には、秤機構部、pH 電極、滴定機構部、試薬ヘッドタンク（小）および排水用アスピレータが含まれています。シーケンサからの信号により滴定機構部で滴定が行なわれその前後の試料水の重さを測定し、その信号を変換器部に送っています。

2.8.3 試薬貯蔵タンク（RT）

調製した滴定用試薬をこの中に入れます。容量は 20 リッターです。試薬が少なくなるとレベル計により変換器部にその信号が送られ、試薬が少なくなったことを知らせます。

2.8.4 試薬ヘッドタンク（大）（RHT）

ポンプで試薬貯蔵タンクより試薬が送られ、検出器に送る試薬のヘッドを調整します。余った試薬は試薬貯蔵タンクに返送されます。このタンクにもレベル計がついていて試薬が少なくなると、信号を送り、試薬移送ポンプが作動します。

2.8.5 砂ろ過器/オーバフロータンク（SF（HP））

原水用では砂ろ過器、浄水用ではオーバフロータンクとなります。ここでフロックなど固形物を除くと同時に検出器に送る試料水の圧力を一定にしています。

2.8.6 自動校正ユニット

これは自動校正付きが選択された場合に付加されます。アルカリ度の標準試薬“炭酸水素カリウム溶液”と pH 校正用の pH7 緩衝液および pH4 緩衝液を入れるタンクがついています。自動校正付きを選択した場合、アルカリ度標準液が定期的に検出器に送られ、校正されます。

（注）pH 緩衝液の注入は自動的に行われますが、pH 計の校正は手動となります。

3. 設置および配管・配線

3.1 設置

3.1.1 開梱

アルカリ度計は、輸送中において損傷しないよう十分な梱包を施したうえで出荷されます。手元に届きましたら、慎重に開梱してください。なお、サンプリング装置付きの場合は、設置場所の近くで開梱してください。

3.1.2 設置場所

アルカリ度計は、次のような場所に設置してください。
(1) 雨水などの降りかからない、建屋内やキャビネット内。
(2) 振動の少ない所。
(3) 腐食性ガスの少ない所。
(4) 湿気の多過ぎない所。
(5) 温度変化が少なく、できるだけ常温付近の温度が維持される所。
(6) 保守スペースが十分にあり、かつ、保守作業のしやすい所。
(7) 排水のできる所。

3.1.3 据付け

アルカリ度計の据付けは、水はけの良い“コンクリート基礎”などに、アンカーボルト（M12）で固定してください。また図 3.1 に従い十分なメンテナンススペースを確保してください。

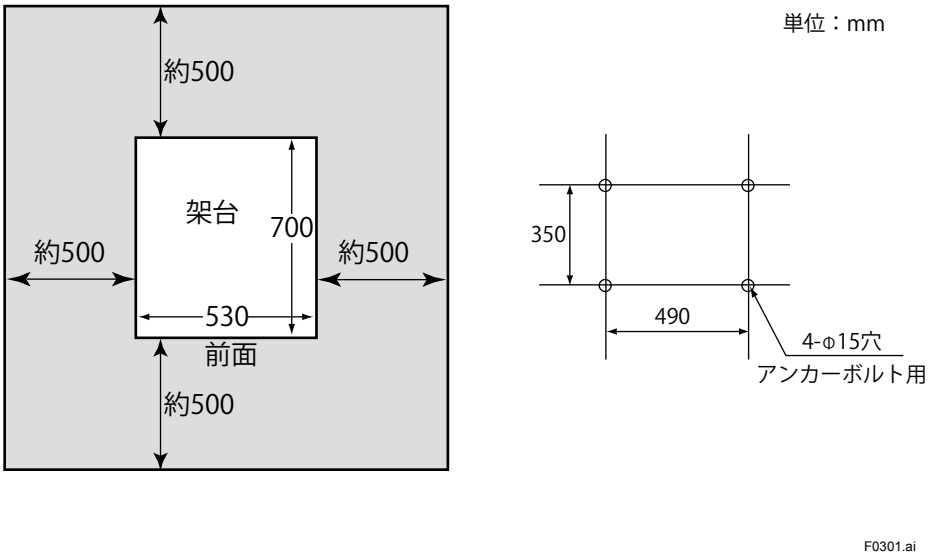


図3.1 メンテナンススペース

3.2 配管

(1) 測定水配管

測定水を検出器に供給するための配管です。
測定水の圧力条件は 20 ～ 500 kPa、流量条件は 1 ～ 3 L/min（浄水用の場合）です。配管接続部は、呼び径 VP16（外径Φ 22 mm）の硬質塩化ビニル管となっています。ユニオンやフランジなど、この管径に適合する任意の継手類を取り付けたうえ、配管を施してください。

(2) 洗浄水配管

検出器およびサンプリング装置の洗浄水を供給するための配管です。水道水など、濁度 1 mg/L 以下で残留塩素の含んだ水質の水を接続してください。使用する水の圧力条件は 100 ～ 500 kPa です。配管接続部は、呼び径 VP16（外径 Φ22 mm）の硬質塩化ビニル管となっています。測定水配管と同様に管径に適合する任意の継手類を取り付けたうえ、配管を施してください。

(3) 排水配管

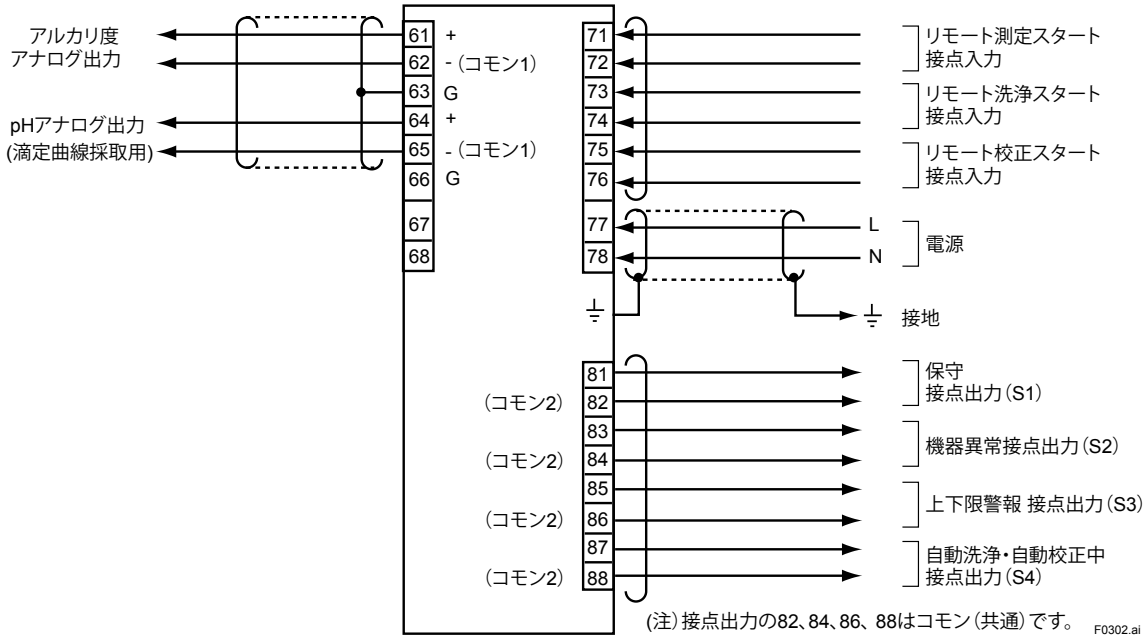
検出器に供給された測定水や水道水を、排水溝などに放出するための配管です。
配管接続部は、呼び径 VP40 の硬質塩化ビニル管となっています。VP40（VU40）以上の硬質塩化ビニル管を接続し、管内に沈澱物の堆積や排水の滞留部が生じないように配管を施してください。

(4) パージ用配管

変換器内および検出器内をパージする清浄な乾燥空気を得るための配管です。アルカリ度計にエアポンプが付加してある場合は、エアポンプの吸引側に Φ6×Φ4 mm のチューブを接続し、腐食ガスのない場所まで配管を施し、清浄な乾燥空気が吸引されるようにしてください。エアポンプが付加されていない場合は計装用空気などを使用し、この空気が約 140 kPa の圧力で供給されるよう配管してください。配管接続口は Rc1/4 となっています。

3.3 外部配線

アルカリ度計に施す配線には、次の種類があります。
(1) 電源・接地用配線
(2) アナログ出力用配線
(3) 接点入力 (リモート測定スタート、リモート洗浄スタート、リモート校正スタート) 用配線（必要な場合に配線）
（注）リモート校正スタートは仕様が付加されたときのみ有効
(4) 接点出力 (濃度上下限警報、自動洗浄中 / 自動校正中、保守中信号、機器異常) 用配線（必要な場合に配線）



（注）アナログ出力のコモン 1 と接点出力のコモン 2 は、絶縁されています。

図3.2 外部配線図

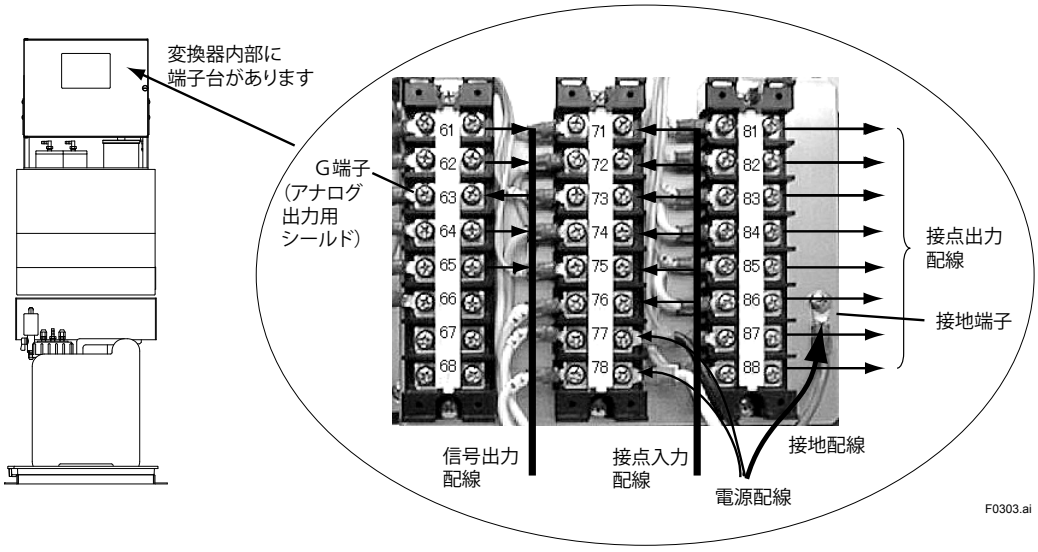


図3.3 端子台の配置

⚠ 警 告

感電の恐れがあります。必ず電源の供給されていない状態で接続してください。
また、配線点検時は、必ず電源の供給元を切ってください。

3.3.1 電源・接地用配線

電圧と周波数が仕様に適合する電源を、変換器に供給するための配線です。電源と変換器の端子 77、78 とを接続してください。接地用配線は、変換器内の端子（M4 ねじ）に接地導線を接続し、電源側で D 種接地をしてください。接地抵抗 100Ω 以下とします。この場合は、電源・接地用配線ケーブルとして、Φ6 ～ Φ12 mm の仕上り外径をもつ 3 芯または 2 芯シールドケーブルを用います。
次に、変換器に接続する側のケーブル端末処理要領を示します。
(1) ケーブルの絶縁被覆を先端から約 80 mm 剥ぎ取ってください。露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。そして、ハンダ付けした部分を、絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。
(2) リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして、このリード線と各芯線の先端に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

3.3.2 アナログ出力用配線

出力レンジに対応した 4-20 mA DC の出力信号を、記録計などの受信計に伝送するための配線です。配線には、仕上り外径Φ 6 ～Φ 12 mm の 2 芯シールドケーブル（pH を出力する場合は 4 芯シールドケーブル）を使用してください。
次に、変換器に接続する側のケーブル端末処理要領および接続要領を示します。
(1) ケーブルの絶縁被覆を先端から 40mm 程度剥ぎ取って、露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。そして、ハンダ付けした部分を、絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。
(2) リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして、このリード線と各芯線の先端に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。
(3) ケーブルを変換器の端子 61、62（64、65）に接続します。ケーブルのプラス極側芯線をアルカリ度（pH）出力端子の “61（64）” に、マイナス極側芯線を端子 “62（65）” に接続してください。また、シールドのリード線は、端子 63 または 66 に接続します（受信計側ではシールドを接地しないでください）。

3.3.3 接点入力用配線

この配線は、リモート測定スタート、リモート洗浄スタート、リモート校正スタートを行う場合に施します。この配線には、仕上り外径 Φ6 ～ Φ12 mm のケーブル（使用する接点入力の数に応じ、2 芯、4 芯、6 芯）を使用してください。3 種類全てを使用する場合は 6 芯ケーブルを使用してください。なお、接点入力の ON と OFF との識別は、表 3.1 に示す抵抗値の条件で行われます。配線に際しては、この条件を満たす接点が使用されていることを確認してください。

表3.1 ＜リモート＞レンジ切換用接点入力のON/OFF識別

	ONの識別	OFFの識別
抵抗値（接点）	200 Ω以下	100 k Ω以上

次に、変換器に接続する側のケーブル端末処理要領および接続要領を示します。
(1) ケーブルの絶縁被覆を、先端から 40 mm 程度剥ぎ取って、各芯線に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。
(2) ケーブル芯線は、それぞれの接点入力端子に接続してください。

3.3.4 接点出力用配線

変換器は、＜機器異常＞および＜保守＞、＜上下限警報＞、＜自動洗浄 / 校正中＞の接点信号を出力します。この配線には、仕上り外径Φ 6 ～ Φ12 mm のケーブル（使用する接点出力の数に応じ、2 芯、4 芯、6 芯、8 芯）を使用してください。なお、接点出力用リレーの接点容量は、表 3.2 のとおりです。接続機器は、表 3.2 の条件を満足するものを使用してください。

表3.2 接点出力用リレーの接点容量

	DCの場合	ACの場合
定格開閉電圧	24 V	100 ～ 240 V
最大負荷電圧	125 V	264 V
最大通電電流	2 A	2 A
最大開閉容量	48 W	120 VA

各ケーブル芯線は、それぞれの端子に接続してください。接続にあたっては、ケーブルに端末処理を施します。ケーブルの絶縁被覆を、先端から 40 mm 程度剥ぎ取って、各芯線に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

Blank Page

4.　運転

4.1　変換器の基本的な操作および動作の概要

本項では、アルカリ度計を作動させるために必要となる変換器の基本的な操作および動作の概要について説明します。

4.1.1　変換器の操作方法

変換器の表示・操作部は、液晶タッチパネルを使用しています。パネル内に画面が表示され、画面内のボタンを押すことにより操作（画面展開や各機能の処理）を実行することができます。

4.1.2　アルカリ度計の作動

変換器の電源を投入すると数秒後に初期画面になります。表示される初期画面は、電源 ON 後の測定開始の選択が『停止』か『実行』かで異なります（図 5.17 参照）。

(1)　初回の電源投入時、もしくは、電源 ON 後の測定開始の選択が『停止』を設定している場合

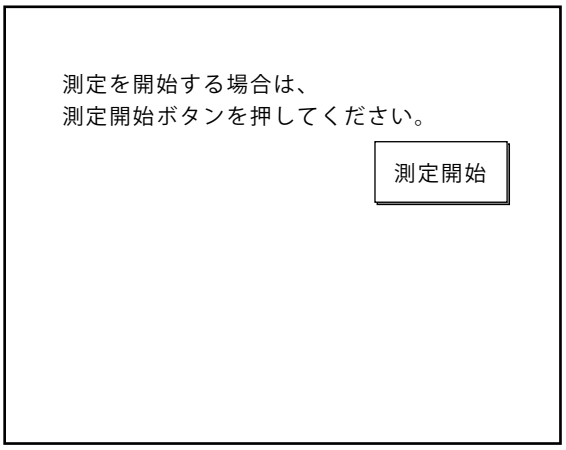


図4.1　初期画面（停止指定）

初回の電源投入時、もしくは、電源 ON 後の測定開始の選択が『停止』を設定している場合の初期画面です。この初期画面の場合、［測定開始］ボタンを押されるまでアルカリ度の測定を開始しません。［測定開始］ボタンを押すと、測定画面に移行し、測定を開始します。

⚠ 注　意

［測定開始］ボタンを押した時点で、電源 ON 後の測定開始の選択は『実行』に変更されます。

(2)　電源 ON 後の測定開始の選択が『実行』を設定している場合

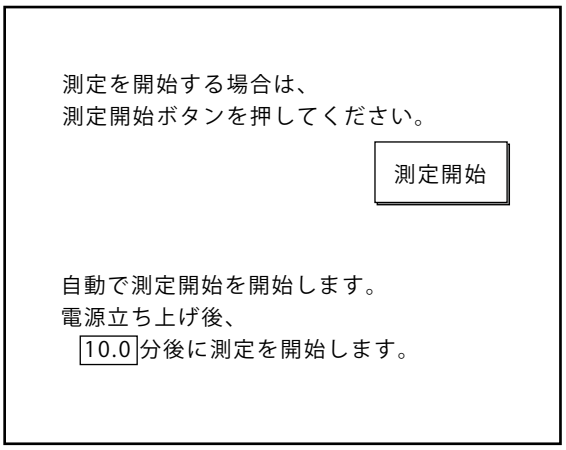


図4.2　初期画面（実行指定）

電源 ON 後の測定開始の選択が『実行』を設定している場合の初期画面です。この初期画面の場合、電源投入後、設定した時間（自動測定開始時間）経過後にアルカリ度の測定を開始します。すぐにアルカリ度の測定を開始したい場合は、［測定開始］ボタンを押してください。測定画面に移行し、測定を開始します。電源 ON 後の測定開始の選択については、5.5 章「● 測定（3/3）画面」を参照してください。

4.1.3　変換器の動作概要

(1) 測定画面

初期画面で、［測定開始］ボタン、もしくは、測定開始時間が経過すると、測定画面に移行し、アルカリ度測定が開始されます。

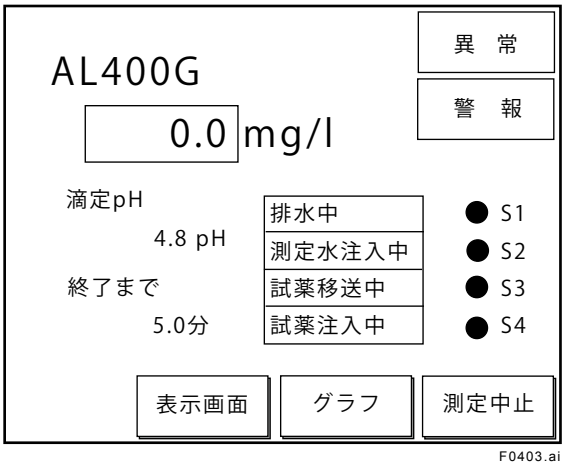


図4.3　測定画面

測定が開始されると、あらかじめ決められた仕様や設定した値により、アルカリ度測定のシーケンスを行います。測定シーケンスが終了すると、測定したアルカリ度により、アナログ出力が出力されます。なお、初回の測定シーケンス終了するまでのアナログ出力の値は、4 mA DC です。

(2) 測定待機画面

測定シーケンスが終了、もしくは、［測定中止］ボタンを押すと、測定画面から測定待機画面へ画面が移行します。

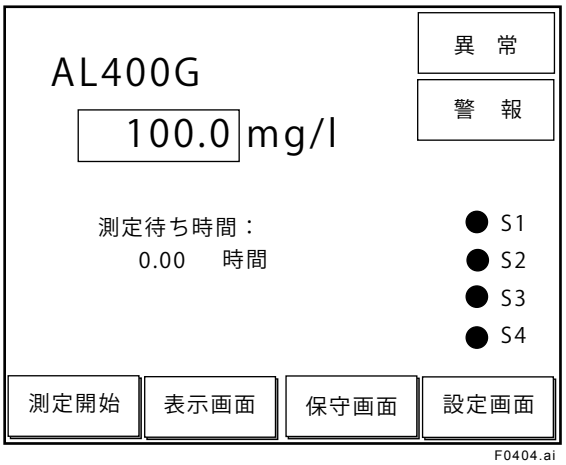


図4.4　測定待機画面

測定待機画面から、［保守画面］ボタン・［設定画面］ボタンを押すことにより、保守画面や設定画面へ移行します。なお、測定待機画面で、待機時間（0.0 ～ 24.0 H の範囲で任意設定可能）経過後、測定画面に移行し、次のアルカリ度測定を開始します。

(3) 保守画面

測定待機画面で、［保守画面］ボタンを押すと、保守画面に移行し、アルカリ度計の保守を行うことができます。保守画面の操作および機能の詳細は、6 章を参照ください。

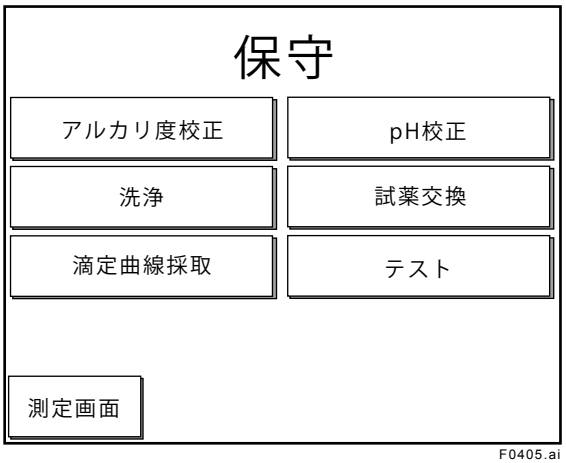


図4.5　保守画面

⚠ 注　意

保守中はアルカリ度測定は行いません。

(4) 設定画面

測定待機画面で、［設定画面］ボタンを押すと、設定画面に移行し、アルカリ度計の運転パラメータの設定を行うことができます。設定画面の操作および機能の詳細は、5 章を参照ください。

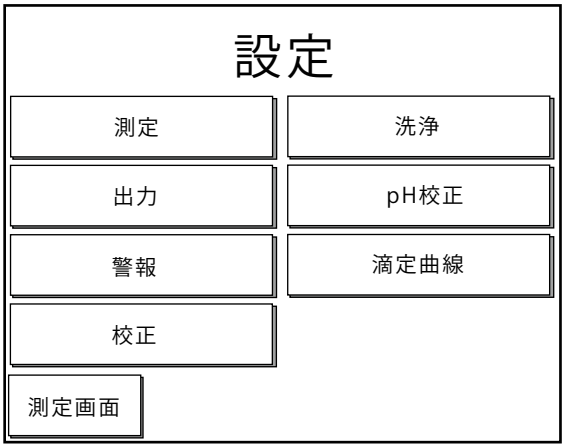


図4.6　設定画面

注　意

設定中はアルカリ度測定は行いません。

(5) 表示画面

測定待機画面で、［表示画面］ボタンを押すと、表示画面になります。表示画面の詳細については、5.2 章「(2) 表示画面」を参照してください。

4.2 運転準備

4.2.1 試薬の調整

アルカリ度の測定に使用する試薬は、標準硫酸溶液（0.5 mol/L）を純水（導電率 10 μS/cm 以下）で薄めて調整します。なお、試薬の濃度は測定範囲によって異なりますので、注意して調整してください。
また、試薬貯蔵タンク（20 L）は、アルカリ度計本体の前面下部に設置してあります。試薬調整の前に、試薬貯蔵タンクをアルカリ度計本体から取外してください。

●試薬タンクの取外し方法

(1) 試薬貯蔵タンクを配管された状態で、本体の手前に引出してください。
(2) 試薬貯蔵タンクの蓋を緩めて、レベルセンサ部を真上に引き出してください。
(3) 試薬貯蔵タンクの運搬は、付属の蓋を取りつけて行ってください。なお、試薬貯蔵タンクを取付ける場合は、逆の手順で、元通りに戻してください。

●試薬調整方法

メスフラスコ（1 L）に純水を半分程度入れておきます。次に表 4.1 に示した所定の量の標準硫酸溶液（0.5 mol/L）をメスシリンダで計量しメスフラスコの中に入れます。メスフラスコの標線まで純水を加え、良く攪拌した後、試薬貯蔵タンクに移します。更に、純水のみをメスフラスコにて試薬貯蔵タンクに加えて全量を 20 L にします。試薬貯蔵タンクの蓋を閉めて試薬をよく攪拌します。

⚠ 警　告

標準硫酸溶液（0.5 mol/L）は、強酸性溶液です。
皮膚につけたり目に入れたりしないように注意してください。万一、皮膚につけたり目に入れたりした場合は、直ちに清浄な水で十分に洗ってください。目に入れた場合は、さらに眼科医の診察を受けてください。

表4.1　アルカリ度計測定範囲と標準硫酸溶液量

測定範囲	試薬濃度	標準硫酸溶液量（0.5 mol/L）	全量
0-50 mg/L	0.005 mol/L	200 mL	純水を加え、20 L にする。
0-100 mg/L	0.01 mol/L	400 mL	
0-200 mg/L	0.02 mol/L	800 mL	

●試薬のファクタ

試薬を作った場合、その濃度を正確に定めるためには、その試薬のファクタを知る必要があります。次の方法でファクタを求めてください。

(1) ファクタの校正試薬を炭酸水素ナトリウムまたは炭酸水素カリウムを用いて表 4.2 に従って作ります。
(2) 試薬貯蔵タンクからアルカリ度計試薬を 100 mL ホールピペットを用いてビーカに取ります。
(3) (1) で作った校正試薬をビューレットに満たします。
(4) 校正試薬でアルカリ度計試薬を滴定し、pH4.8 で滴定を止めます。
(5) ビューレットから校正試薬の消費量を求めてこれを A としますと、ファクタは次式で表されます。

ファクタ（力価）＝A /20

表4.2　ファクタの校正試薬の作り方

測定範囲（試薬濃度）	炭酸ナトリウム（特級）	炭酸水素カリウム（特級）
0-50 mg/L (0.005 mol/L)	2.650 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。	5.005 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。
0-100 mg/L (0.01 mol/L)	5.299 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。	10.01 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。
0-200 mg/L (0.02 mol/L)	10.60 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。	20.02 g を純水に溶かし、全量を 1 L にする。

●ファクタの設定

アルカリ度計試薬を作った場合は、必ずファクタを求め、変換器に設定してください。
これによって、試薬濃度が多少ずれていてもアルカリ度を正しく測定することができます。
ファクタの設定方法は、5.3 章「(3) 数値パラメータ」を参照してください。

4.2.2　pH標準液の調整

pH 計を校正するための標準液で、pH4 用および pH7 用の 2 種類あります。
pH 標準液の調整は付属の pH4 および pH7 標準緩衝剤 1 袋を純水に溶かし、それぞれを 500 mL にします。調整した pH 標準液は、付属の 500 mL ポリエチレンビンに入れてください。
自動校正ありの場合は、pH 標準液をアルカリ度計本体の背面に設置してある pH4 および pH7 標準液タンクに洗浄ビンを用いて移して下さい。標準液タンクの容量は約 0.7 L です。

4.2.3　スパン校正液の調整

当社では、アルカリ度計をスパン校正液として炭酸水素カリウム（$KHCO_3$）溶液を用いています。
スパン校正液は、アルカリ度校正基準原液（アルカリ度 400 mg/L 相当 $KHCO_3$ 溶液）を純水（導電率 10 µS/cm 以下）で薄めて調整します。なお、スパン校正液の濃度は測定範囲によって異なります。

アルカリ度校正基準原液の調整方法

あらかじめ半分ほど純水を入れたメスフラスコ（1 L）に、付属のアルカリ度校正基準原液用粉末（$KHCO_3$ 特級 0.801 g）を溶かし、さらに純水を加えて 1 L にして、よく攪拌します。本炭酸水素カリウム（$KHCO_3$）溶液濃度は 800 mg/L で、アルカリ度として 400 mg/L 相当となります。

スパン校正液の調整方法

メスフラスコ（1 L）に純水を半分程度入れておきます。次に表 4.3 に示した所定の量のアルカリ度校正基準原液をメスシリンダで計量しメスフラスコの中に入れます。
メスフラスコの標線まで純水を加えて全量を 1 L とし、良く攪拌してください。

表4.3　アルカリ度計測定範囲と標準炭酸水素カリウム溶液量

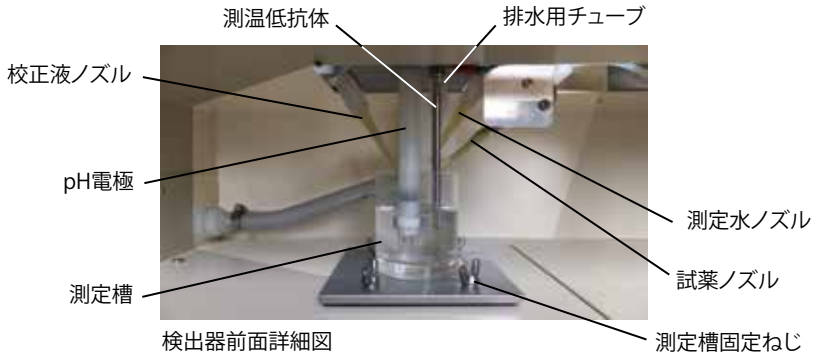
測定範囲	スパン校正液アルカリ度（KHCO3溶液濃度）	アルカリ度校正用基準原液量	全量
0-50 mg/L	40 mg/L（80 mg/L）	100 mL	純水を加え、1 L にする。
0-100 mg/L	80 mg/L（160 mg/L）	200 mL	
0-200 mg/L	160 mg/L（320 mg/L）	400 mL	

調整したスパン校正液は、500 mL ～ 1 L のポリエチレンビンに入れてください。
自動校正ありの場合は、スパン校正液をアルカリ度計本体の背面に設置してあるスパン校正液タンクに洗浄ビンを用いて移してください。スパン校正液タンクの容量は約 0.7 L です。

4.2.4 pH電極・滴定ノズルの取付け

pH 電極および検出器の滴定ノズル（測定水ノズル、試薬ノズルおよび校正液ノズル）は、輸送中に破損・紛失しないようにアルカリ度計本体に組込まない状態で出荷されます。
以下の手順で検出器に組み込んでください。

(1) 検出器の前面カバーを手前に引き出し取り外します。



検出器前面詳細図

(2) 測定水ノズル、試薬ノズルおよび校正液ノズルをそれぞれ測定水注入電磁弁（SV2）、試薬注入電磁弁（SV4）および校正液注入電磁弁（SV5）の注入部に取付けます。
(3) 検出器上部カバーのパッチン錠（4 ヵ所）を緩め上に持ち上げ取り外します。
(4) pH 電極の先端保護カバーを取り外した後、pH 電極取付け部にしっかりとねじ込んで固定します（保護カバーは長期間アルカリ度計を停止する場合に必要になりますので保管しておいてください）。
(5) pH 電極の上部コネクタ部分に pH 電極ケーブルのコネクタ部分をねじ込んで固定します。
(6) 検出器の上部カバーおよび前面カバーを元通りに取付けます。

4.2.5 砂ろ過器内ろ砂の確認

原水用を使用している場合に行う点検です。ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、ろ砂が入っていることを確認してください。もし、ろ砂が不足している場合は、ろ過筒上部の蓋を開けて補充してください。詳細は、6.15 項砂ろ過器の点検と保守を参照してください。

4.3 スタートアップ

各項目に従って順次、作業を進めてください。
なお、作業に関しては、5 章を一通り目を通し、キーの操作方法やアルカリ度計の動作に関する概要を把握しておいてください。

4.3.1 配管・配線施行状態の点検

3.2 項、3.3 項を参照して、アルカリ度計への配管および配線が正しく接続されていることを確認してください。

4.3.2 水平度の確認および水平度の調整方法

アルカリ度計を設置後、秤部の水平度が保たれているかどうか、以下の手順で水平度の確認を実施してください。

(1) アルカリ度計の検出器前面（透明）カバーを手前に引き出し、取はずします。

(2) 検出器の下側右側面の検出器側面カバーを固定ねじ（2 ヵ所）を緩めて、取はずします。

図4.7 検出器側面カバー

(3) 検出器の下側内部に設置されている秤（電子天秤）の水準器で、水平度を確認してください。水準器内部の気泡が、水準器の黒色印字されている円の内側にあれば、水平度は保たれています。水準器内部の気泡が水準器に黒色印字されている円の外側にある場合は、水平調整を実施してください。

図4.8 水平度の確認

(4) 水平度の確認および水平調整の完了後、検出器側面カバーおよび検出器前面（透明）カバーを元に位置に取つけます。

＜水平度の調整方法＞

1. ナット（4 ヵ所）を、スパナなどを使用して十分に緩めます。緩めるナットは、任意の 3 ヵ所でかまいません。

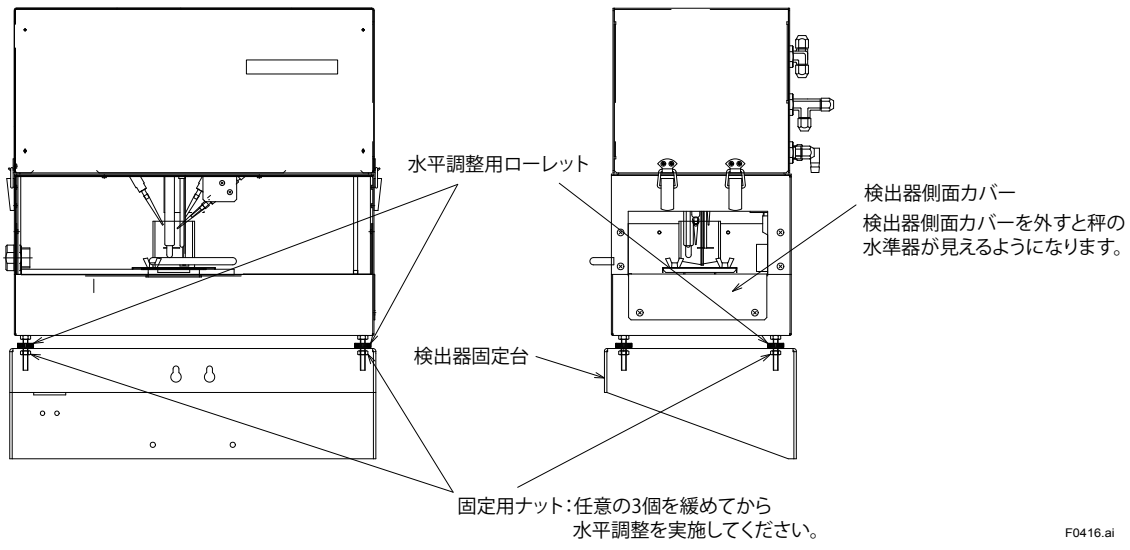


図4.9 水平調整機構部

2. 検出器下側の 4 隅の水平調整用ローレット（黒色、4 ヵ所）を適宜回転させて、水準器内部の気泡が、水準器の黒色印字されている円の内側に入るように、水平度の調整を実施します。

図4.10　水平調整用ローレットによる調整

3. 水平度の調整完了後、1 項で緩めた水平調整機構部の検出器固定台裏面にあるナットを、スパナなどを使用して十分に締めこんで、固定します。

4.3.3　測定液の供給と流量の調整

(1) アルカリ度計の背面にある測定水バルブ（V1）を全閉にしたままの状態で、測定水をアルカリ度計に供給してください。測定水の圧力条件は、20 ～ 500 kPa です。
(2) 測定水配管施行部で漏れのないことを確認したうえ、測定水バルブ（V1）を徐々に開き、所定の流量で測定液を流通させます。砂ろ過器 / オーバフロータンクの側面にある排水口から、その直径の約 1/2 の水位で測定水が流出していくよう、バルブの開度を調整してください。

4.3.4　洗浄水の供給

(1) アルカリ度計の背面にある洗浄水バルブ（V2）、逆洗用バルブ（V3）および検出器下部にある排水アスピレータ用バルブ（V4）を全閉にした状態で洗浄水（水道水）を供給してください。洗浄水の圧力条件は、100 ～ 500 kPa です。
(2) 洗浄水配管施行部で漏れのないことを確認したうえ、洗浄水バルブ（V2）を全開にします。

4.3.5　パージ用空気の供給

ハロゲンガスは、強い腐食性を示します。測定水から発生するハロゲンガスの侵入によって、金属部が腐食しないよう、秤部・シーケンサ部などの容器内をエアパージします。
付加仕様でエアパージポンプが付加してある場合は、電源投入後、動作を開始します。
計装用空気を使用する場合は、圧力を 140 kPa に減圧して供給してください。

4.3.6 電源の供給

まず、電源が仕様に適合する電圧と周波数であるか確認し、アルカリ度計に電源を供給します。変換器内のブレーカを ON にして電源を投入します。

（注）電源投入後、試薬移送ポンプが動作し、試薬貯蔵タンク（20 L）から試薬ヘッドタンク（大）への試薬移送を開始し、移送が完了すると自動的に停止します。また、エアパージポンプが付加されている場合はエアパージポンプが動作し、エアパージを開始します。

電源投入後、変換器の表示・操作部には、初期画面が表示されます。スタートアップ作業を続けるために以下の手順で保守状態にします。

(1) 初期画面で［測定開始］ボタンを押し、測定画面（測定状態）に移行します。
(2) 測定画面で［測定中止］ボタンを押し、測定待機画面に移行します。
(3) 測定待機画面で［保守画面］ボタンを押し、保守画面（保守状態）に移行します。

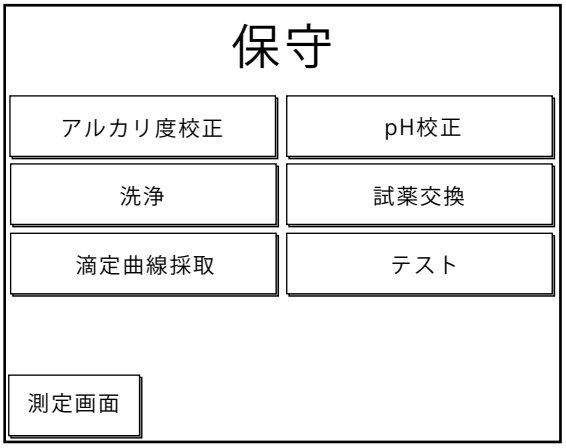


図4.11　保守画面

4.3.7 洗浄水の流量調整

排水アスピレータへの供給流量の確認および砂ろ過器 / オーバフロータンクへの洗浄水流量を調整します。

(1) まず、変換器を電磁弁駆動テスト画面にします。
・ 保守画面で［テスト］ボタンを押しテスト画面に移行します。

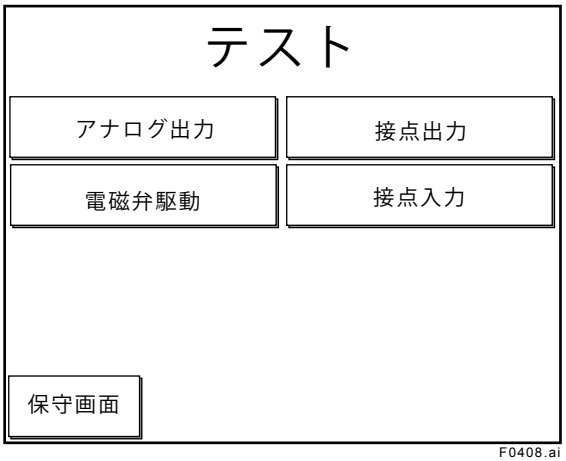


図4.12　テスト画面

・ さらに［電磁弁駆動］ボタンを押して電磁弁駆動テスト画面に移行します。

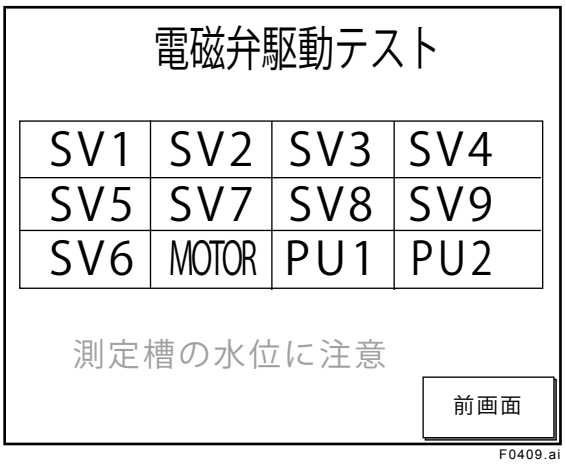


図4.13　電磁弁駆動テスト画面

(2) 排水アスピレータへの供給流量を調整します。
- ［SV1］キーを押し、排水アスピレータ用電磁弁（SV1）を作動（開）させます。電磁弁作動時［SV1］キーが点灯します。
- 検出器下部にある排水アスピレータ用バルブ（V4）の開度を調節し、検出器の排水口に十分な水が流れていること確認してください。通常、全開の状態で問題ありません。
- 確認後、再度［SV1］キーを押して、排水アスピレータ用電磁弁（SV1）を閉じます。

(3) 砂ろ過器 / オーバフロータンクへの逆洗流量を調整します。
- 洗浄水が砂ろ過器 / オーバフロータンクに供給されていることを確認してください。
- ［SV6］キーを押し、逆洗用電磁弁（SV6）を作動（開）させます。電磁弁作動時［SV6］キーが点灯します。
- 砂ろ過器 / オーバフロータンクの下部にある逆洗用バルブ（V3）の開度を調節します。浄水用の場合、全開の状態で問題ありませんが、オーバフロータンク側面にある排水口より水位が上昇する場合は、上昇しないように開度を調節してください。原水用の場合、逆洗用バルブ（V3）を徐々に開き、砂ろ過器内のろ砂が、ろ過筒の目盛＜15＞の位置より高く持ち上がらないように調節します。
- 流量調整後、再度［SV6］キーを押して、逆洗用電磁弁（SV6）を閉じます。

(4) 変換器を保守画面に戻します。
- 電磁弁テスト画面で［前画面］ボタンを押してテスト画面に戻します。
- 次に、テスト画面で［保守画面］ボタンを押し保守画面に戻します。

4.3.8　pH計の標準液校正

pH 標準液にて pH 計の校正を実施してください。pH 計の標準液校正の具体的な方法については、6.4 項を参照してください。
なお、自動校正ありの仕様の場合は、4.2.2 項で調整した pH 標準液を pH 標準液タンクに移した後、pH7 標準液バルブ（V6）および pH4 標準液バルブ（V7）を全開にしてください。

4.3.9　検出器への試薬移送

電源投入後、試薬貯蔵タンク（20 L）から試薬ヘッドタンク（大）への移送は、自動的に実行されますが、さらに試薬ヘッドタンク（大）から検出器へ試薬移送する必要があります。以下の手順で試薬ヘッドタンク（大）から検出器へ試薬移送してください。

(1)　保守画面で［試薬交換］ボタンを押し試薬交換開始画面に移行します。

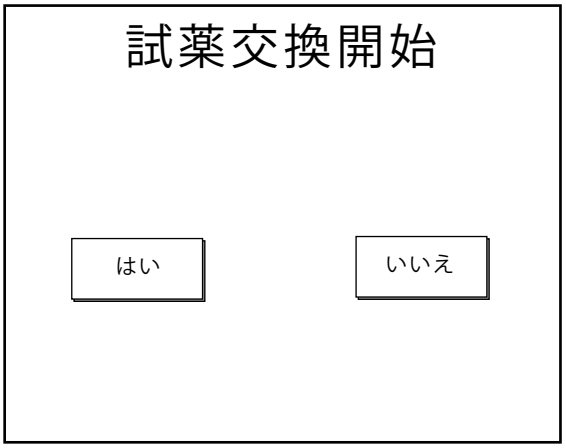


図4.14　試薬交換開始画面

(2)　試薬交換開始画面で［はい］ボタンを押して、試薬排水シーケンスを実行させます。

(3)　試薬排水シーケンスが終了すると、「試薬交換が終了しましたら、完了ボタンを押してください」と表示されます。そのままの状態で（試薬交換を実施しない）、［完了］ボタンを押し、試薬移送シーケンスを実行させます。

(4)　試薬移送シーケンスが終了すると、「試薬の設定を行いますか」と表示されます。

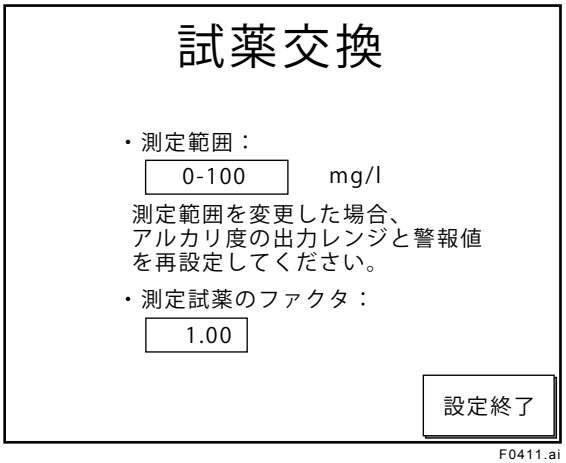


図4.15　試薬の設定画面

(5)　［はい］ボタンを押し、試薬のファクタを設定してください。設定後、［設定終了］ボタンを押して、保守画面に戻ります。

注　意

本作業は、スタートアップ時のみ必要となります。通常の試薬交換作業は、6.3 項を参照してください。

4.3.10　校正

アルカリ度の校正を実施します。校正の具体的な方法については、6.5 項を参照してください。

4.4 運転パラメータの設定

定常運転に必要な設定項目について説明します。個々の運転条件に合うように、該当パラメータを設定してください。なお、重要パラメータは、工場出荷時の設定 (初期値) でよい場合でも相違なく設定してあることを確認してください。初期値を変更した場合は、8 章の「アルカリ度計運転データ」などにデータを記録しておくと便利です。
設定パラメータの種類や動作、設定方法などについては、5 章に詳しく説明してあります。設定を行う前に目を通してください。

4.4.1 測定に関する設定項目

［測定範囲］アルカリ度の測定範囲が仕様どおり選択されているか確認してください。
［滴定試薬のファクタ］4.2.1 項で調整した試薬のファクタを設定してください。
［待機時間］次回の分析までの待ち時間を設定してください。
［電源 ON 時の測定開始］停電後など、電源が再投入された時に、アルカリ度の測定を開始するか、停止するかを設定します。
［電源 ON 時の測定開始時間］電源再投入後、アルカリ度の測定を開始するまでの時間を設定してください。

4.4.2 アナログ出力に関する設定項目

[アナログ出力の下限レンジ値]、［アナログ出力の上限レンジ値］アナログ出力 1（アルカリ度出力）のレンジを設定してください。
［保守中のアナログ出力ホールド］保守中のアナログ出力状態を設定してください。
［異常時のアナログ出力ホールド］異常時のアナログ出力状態を設定してください。
［アルカリ度の下限警報値］、［アルカリ度の上限警報値］
アルカリ度の上限および下限警報値を設定してください。

4.4.3 校正に関する設定項目

［スパン校正液アルカリ度］4.2.3 項で調製したスパン校正液のアルカリ度を設定してください。
［自動校正の選択］自動スパン校正を実行するかを設定してください。自動校正なしの仕様の場合は、停止に設定してください。
［自動校正周期］自動スパン校正の実行周期を設定してください。

4.4.4 洗浄に関する設定項目

［自動洗浄の選択］自動洗浄を実行するかを設定してください。
［自動洗浄周期］自動洗浄の実行周期を設定してください。
［測定槽洗浄方法］測定槽の洗浄方法を設定してください。
［砂ろ過洗浄時間］砂ろ過洗浄を行う時間を設定してください。
［砂ろ過置換時間］砂ろ過洗浄後の置換時間を設定してください。
［測定槽洗浄回数］『砂ろ過＋測定水』、『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、測定槽の洗浄回数を設定してください。
［測定水注入量］、［酸注入量］『砂ろ過＋測定水』、『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、測定水および酸の注入量を設定してください。
［酸洗浄時間］『砂ろ過＋酸』洗浄の場合の酸洗浄時間（測定槽に酸を放置する時間）を設定してください。

4.5 運転

4.5.1 測定開始

変換器の電源スイッチを ON にし、電源を投入します。初期画面で、「測定開始」ボタンを押すと、測定画面に移行し、測定を開始します。

⚠ 注　意

電源 ON 後の測定開始の選択が『実行』を設定している場合は、設定した時間（自動測定開始時間）経過後にアルカリ度の測定を開始します。

測定を開始すると、あらかじめ決められた仕様や設定した値により、測定シーケンスを実行します。出荷時の設定の場合、アナログ出力のホールドは解除され、保守用接点出力は開になります。
測定シーケンスが終了すると、アルカリ度の表示およびアナログ出力を更新し、測定待機画面に移行します。
待機時間経過後、測定画面に移行し、次の測定を開始します。

⚠ 注　意

電源投入直後のアルカリ度の表示および出力は、初回の測定が終了するまで、0.0 mg/L、4 mA DC です。

4.5.2 定常運転

スタートアップ時に運転条件を整えておけば、定常運転時に、改めて、調整操作などを行う必要はありません。
ただし、定期的に、消費した試薬の補充や pH 計の標準液校正などの保守・点検を実施してください。保守項目および実施周期は 6.1 項を参照して定めてください。なお、本器には、異常検出機能があります。本器が、「異常」を検知した場合は、画面の異常ランプを点灯し、FAIL（異常）接点を出力（閉）します。また、アナログ出力（アルカリ度のみ）は、設定された値（異常時のアナログ出力値）になります。
万一、異常が発生した場合は、その内容を確認したうえ、速やかに処置してください。異常内容の確認と対処方法については 7 章のトラブルシューティングを参照してください。

4.5.3 自動洗浄動作

本器は、洗浄水による、砂ろ過 / オーバフロータンクの逆洗と測定槽の洗浄を自動的に行います。自動洗浄中は、自動洗浄・自動校正中接点を出力（閉）し、アナログ出力をホールドします。
洗浄シーケンスが開始すると洗浄処理画面に移行し、現在の処理状況と前回のアルカリ度測定値を表示します。洗浄シーケンスを中止する場合は、画面右下の［キャンセル］ボタンを押してください。洗浄シーケンスを中止し測定待機画面にもどります。

⚠ 注　意

アナログ出力ホールドは、アルカリ度出力のみです。

自動洗浄の動作は、選択されている洗浄方法により異なります。以下に各洗浄方法の動作を示します。

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗

砂ろ過（原水用の場合）または､オーバフロータンク（浄水用の場合）を洗浄水（測定水）にて、逆洗洗浄します。

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および洗浄水（測定水）による測定槽の洗浄

砂ろ過（原水用の場合）または､オーバフロータンク（浄水用の場合）を洗浄水（測定水）にて、逆洗洗浄します。次に、検出器測定槽に洗浄水（測定水）を注入し、洗浄します。

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および酸（試薬）による測定槽の洗浄

砂ろ過（原水用の場合）または､オーバフロータンク（浄水用の場合）を洗浄水（測定水）にて、逆洗洗浄します。次に、検出器の測定槽に測定試薬を注入し、設定した酸洗浄時間、放置して酸洗浄します。最後に、測定槽に洗浄水（測定水）を注入し、洗浄します。
工場出荷時の設定では、砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および洗浄水（測定水）による測定槽の洗浄を図 4.16 で示すように、自動洗浄周期の設定時間ごとに繰り返します。

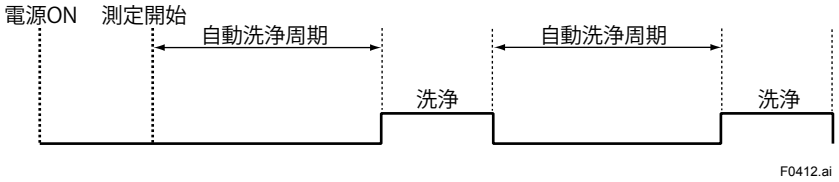


図4.16　自動洗浄周期

なお、洗浄方法は選択することができます。洗浄方法の選択および洗浄周期などの設定パラメータを変更する場合は、5 章を参照して、設定を行ってください。また、洗浄に関する設定パラメータの内容は 5.5.5 項を参照してください。

4.5.4 自動校正動作

自動校正ありの仕様の場合、スパン校正液によるアルカリ度の校正を自動的に行います。自動校正中は、自動洗浄・自動校正中接点を出力（閉）し、アナログ出力をホールドします。校正シーケンスを開始すると、校正処理画面に移行し、現在の処理状況および前回のアルカリ度測定値を表示します。校正シーケンスを中止する場合は、画面右下の［キャンセル］ボタンを押してください。校正シーケンスを中止し測定待機画面にもどります。

注　意

アナログ出力ホールドは、アルカリ度出力のみです。

自動校正の動作は、校正液タンク内のスパン校正液を 2 回以上測定し、測定値が安定していることを確認後、最後に測定した値でスパン校正を実施します。
なお、図 4.17 で示すように、自動校正周期の設定時間ごとに自動校正動作を繰り返します。

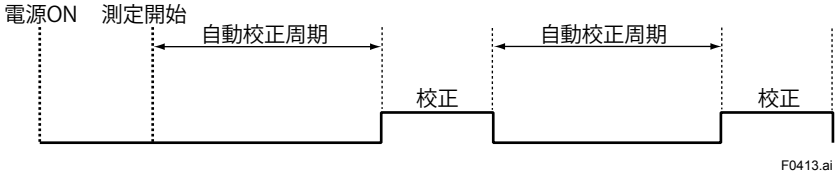


図4.17　自動校正周期

自動校正に関する設定パラメータを変更する場合は、5 章を参照して、設定を行ってください。

4.5.5 運転停止

(1) 運転停止時の処置

本器に設定されているデータなどは、電源を切っても保持されます。長期間運転を休止する場合は、変換器の電源スイッチを OFF にして、電源の供給を停止してください。また、本器に供給している、測定水、洗浄水およびエアーパージ用空気の供給を停止してください。
なお、休止する前に、変換器のテスト画面で排水アスピレータ用電磁弁（SV1）を操作して測定槽内の残留液を排出してください。また、pH 検出器を取りはずして洗浄後、出荷時に装着されていた保護カバーを取り付けて保管してください。

(2) 運転再開時の処置

長期間の運転休止後、本器の運転を再開する場合は、4.2 項、4.3 項に準じてスタートアップを実施してください。

5. 動作および画面について

変換器の画面は、液晶タッチパネルを使用しています。パネルの表示部を押すことで操作が行えます。表示部に表示されるボタンを押すと画面展開や各機能の処理を実行します。ここでは、画面の一覧や測定画面について説明します。

5.1 タッチパネル画面一覧

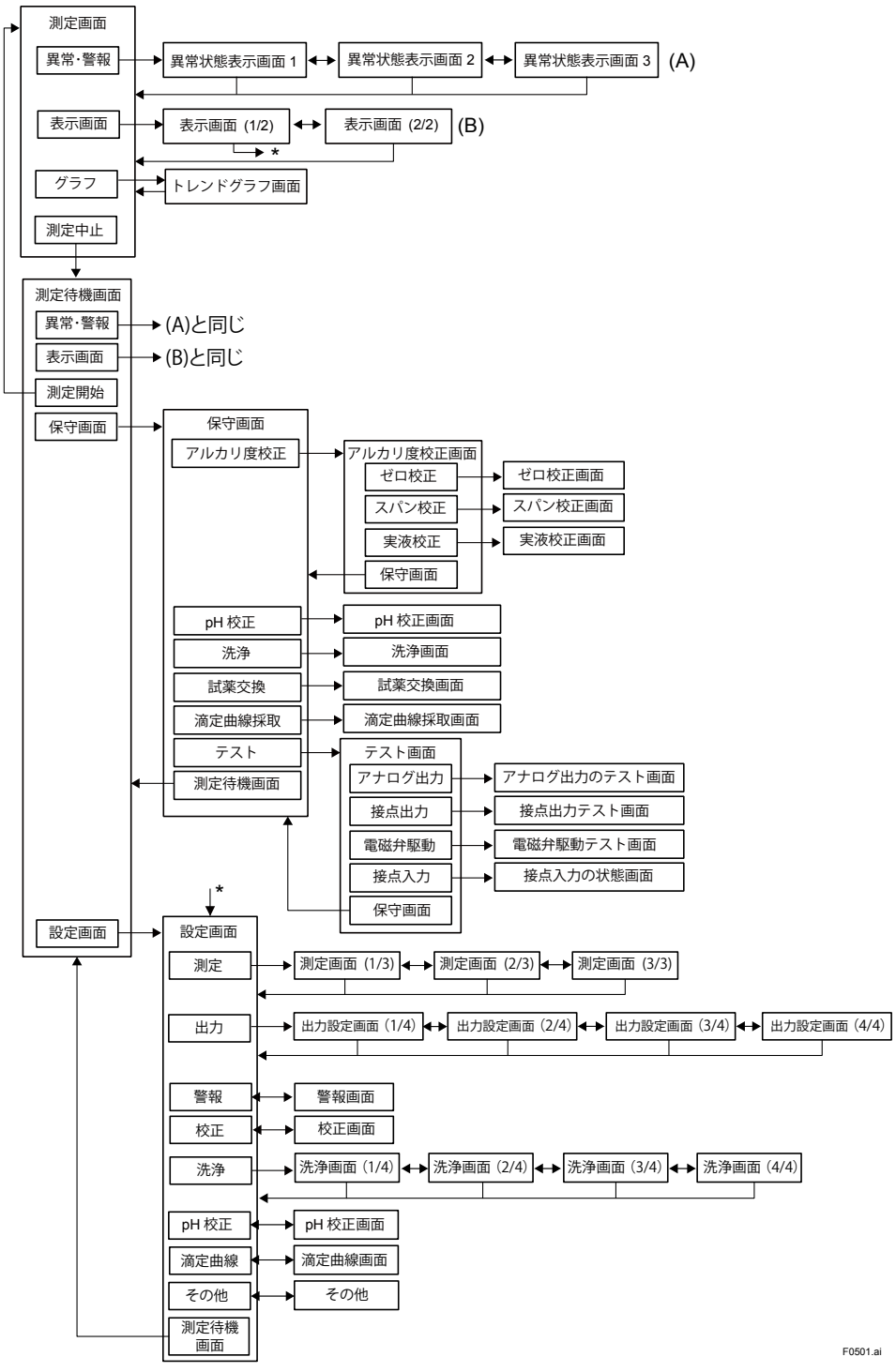


図5.1 画面展開図

5.2 測定画面について

本器の測定画面では、測定したアルカリ度値や滴定 pH 値を表示します。その他に、異常や警報が発生したことを知らせるランプ、接点出力の状態を示すランプや測定シーケンスの処理状況を表示します。また、測定画面から遷移できる画面は、測定開始を待つ画面（測定待機画面）、詳細な測定データを見ることができる画面（表示画面）、異常や警報の発生内容を見ることができる画面 (異常表示画面) があります。

⚠ 注 意

10 分間画面が切り換わらないと、省エネモードになり、自動的に表示器のバックライトが OFF になります。

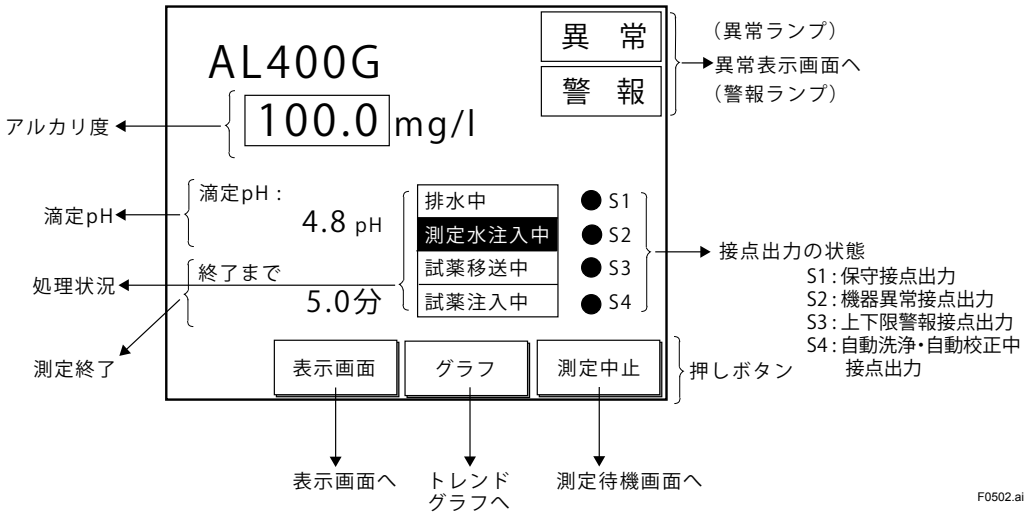


図5.2 測定画面

アルカリ度： 測定したアルカリ度値を表示します。
滴定 pH： pH 計で測定した pH 値を表示します。
処理状況： 現在の測定シーケンスの処理状況をランプで示します。
測定終了： 測定シーケンスが終了するまでの残り時間を表示します。ただし、測定シーケンスが 10 分を過ぎた場合は 0.0 分で止まります。
接点出力の状態：各接点出力の状態を表示します（通常時は、緑色点灯、動作時は、赤色点灯）。
異常ランプ： 正常時は青色点灯します。異常が発生すると赤色点灯します。また、異常の文字を押すと異常表示画面へ画面展開します。異常の内容を確認することができます。
警報ランプ： 正常時は青色点灯します。アルカリ度値が設定した上下限警報値を超えると赤色点灯します。また、警報の文字を押すと異常表示画面へ画面展開します。
表示画面ボタン：表示画面を押すと、表示画面へ画面展開します。詳細な測定データを見ることができます。
グラフボタン： グラフを押すと、トレンドグラフ画面へ展開します。測定値のトレンドをつかむことができます。
測定中止ボタン：測定中止を押すと、現在の測定を中止し、測定待機画面へ画面展開します。なお、アルカリ度測定が終了すると、測定画面から測定待機画面に画面展開します。

注　意

ボタンは画面が変わるまで、しっかりと押してください。

(1) 測定中止

測定画面で［測定中止］ボタンを押すと測定を中止し、測定待機画面へ展開します。

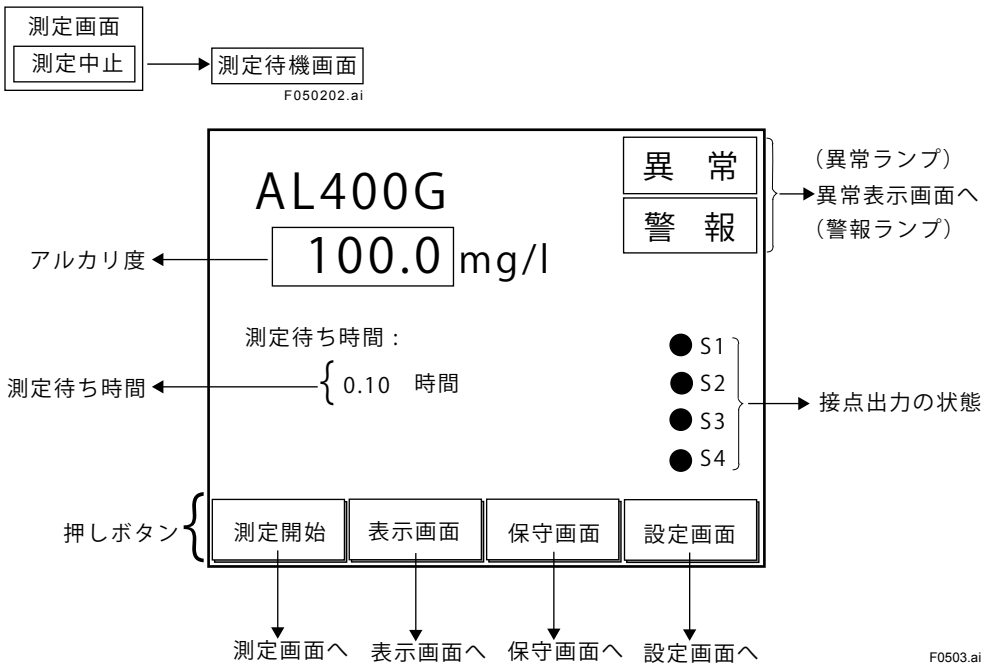


図5.3　測定待機画面

アルカリ度：　測定したアルカリ度値を表示します。
測定待ち時間：　次回測定までの待ち時間を表示します。
接点出力の状態：各接点出力の状態を表示します（通常時は、緑点色灯、動作時は、赤色点灯）。
異常ランプ：　正常時は青色点灯します。異常が発生すると赤色点灯します。また、異常を押すと異常表示画面へ画面展開します。異常の内容を確認することができます。
警報ランプ：　正常時は青色点灯します。アルカリ度値が設定した上下限警報値を超えると赤色点灯します。また、警報を押すと異常表示画面へ画面展開します。
測定開始ボタン：測定を開始します。測定画面へ画面展開します。
表示画面ボタン：表示画面へ画面展開します。詳細な測定データを見ることができます。
保守画面ボタン：保守画面へ画面展開します。なお、本器で設定した時間が経過するとアルカリ度測定を開始します。その場合、画面は、測定待機画面から測定画面に画面展開します。

注　意

ボタンは画面が変わるまで、しっかりと押してください。

(2) 表示画面

［表示画面］ボタンを押すと、表示画面へ展開します。
また、表示画面（2/2）で [測定画面] ボタンを押すと測定画面もしくは、測定待機画面へ画面展開します。

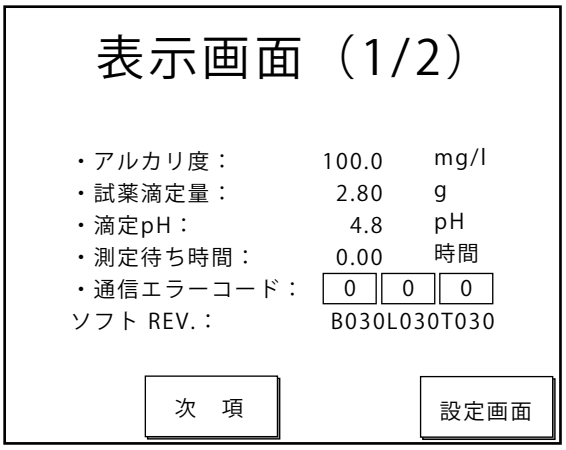


図5.4 表示（1/2）画面

アルカリ度： 測定したアルカリ度値を表示します。
試薬適定量： 適定の終点になるまでに注入した試薬の適定量を表示します。
適定 pH： 現在の適定 pH 値を表示します。
測定待ち時間： 次回の測定が開始するまでの時間を表示します。
通信エラーコード：Err.02 変換器異常（通信異常）発生時の発生要因をエラーコードで表示します。エラーコードの内容は、表 5.1 を参照してください。なお、エラーコードは、過去 3 回分の履歴が表示されます。数値の左側（画面中央部）が最新のエラーコード、数値の中央が前回のエラーコード、数値の右側が前々回のエラーコードになります。通信エラーの発生要因が複数重なった場合は、各エラーコードの和で表示します。
例： 通信エラーコードが 6 の場合は、通信送信（コマンド）エラーと通信受信エラーが発生したことになります。
ソフト REV.： ソフトウエアのレビジョン（バージョン）を表示します。

表5.1 通信エラーコード一覧

数値	内容
0	通信エラーが発生していません。
1	I/O エラーが発生しました。 秤とシーケンサとの通信間で、バッファオーバーフローやタイムアウトなどが発生した場合に発生します。
2	通信送信（コマンド）エラーが発生しました。 シーケンサから送信したコマンドを秤が正しく認識できなかった場合に発生します。
4	通信受信エラーが発生しました。 秤より受信したデータが正しいフォーマット（データ）でなかった場合に発生します。
8	秤量部異常が発生しました。 秤の最大は秤量を超えた場合（o-Err）、最小秤量を下回った場合（L-Err）など、秤量部自身の異常を検出した場合に発生します。
16	排水異常が発生しました。 排水シーケンサ終了後の計量結果が 10.0 g 以上になった場合に発生します。
32	秤量不安定異常が発生しました。 シーケンサと秤量部とのデータ通信時に、データ不安定ステータスを 5 回続けて受信した場合に発生します。

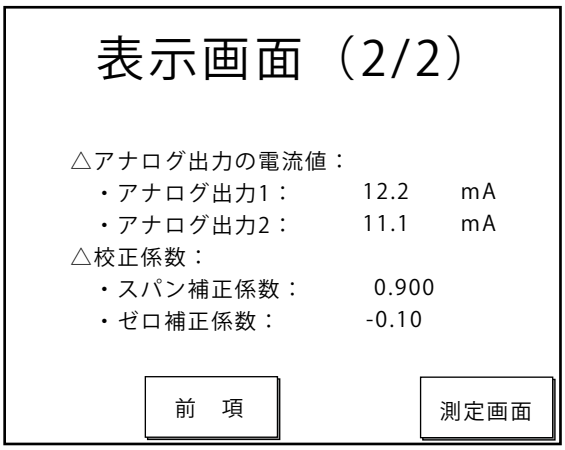
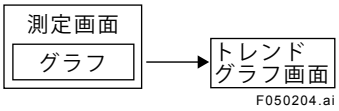


図5.5 表示（2/2）画面

アナログ出力 1 の電流値： アナログ出力 1（アルカリ度）から出力されている電流値を表示します。
アナログ出力 2 の電流値： アナログ出力 2(pH)から出力されている電流値を表示します。
スパン補正係数： アルカリ度校正を行ったときのスパン補正係数を表示します。
ゼロ補正係数： アルカリ度校正を行ったときのゼロ補正係数を表示します。

(3) グラフ

測定画面で［グラフ］ボタンを押すと、トレンドグラフ画面へ展開します。



トレンドグラフ画面では、25 サンプル分のアルカリ度測定値のトレンドを表示し［測定画面］ボタンを押すと測定画面へ画面展開します。

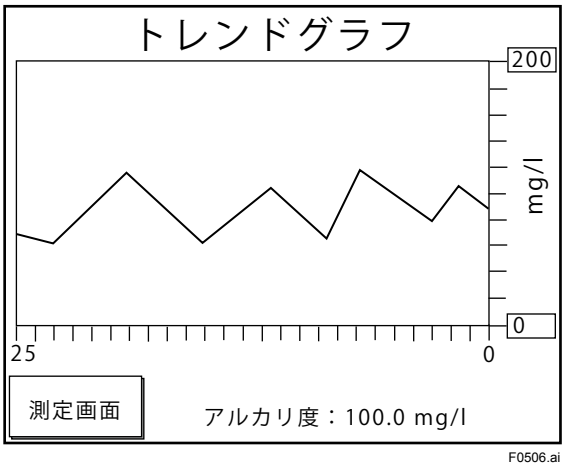
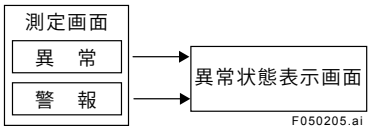


図5.6 トレンドグラフ画面

(4) 異常・警報

測定画面で［異常・警報］ボタンを押すと、異常状態表示画面へ展開します。



異常状態表示画面については、7 章「トラブルシューティング」を参照ください。

注　意

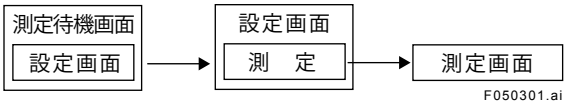
ボタンは画面が変わるまで、しっかりと押してください。

5.3 パラメータの設定操作

AL400G アルカリ度計は、適切なパラメータを設定することによって、正しい測定を行うことができます。各パラメータの意味をよく理解した上で、正しく設定してください。
本章では設定画面におけるパネルの表示内容と、タッチキーによる操作を概説し、各パラメータの詳細を説明します。パラメータによっては測定原理を理解すべきものもあります。

データの設定方法

データの設定方法について、説明します。データの設定方法は、3 種類あります。



(1) 選択パラメータ（選択数が2つの場合）

選択数が 2 つの選択型データでは、画面上に 2 つの項目を表示します。どちらかの項目の枠内を押すことで、データを設定できます。なお、選択した項目が点灯します。

設定例（測定開始の選択）

(1) 測定（3/3）画面で、測定開始の選択で『実行』が点灯しています。
(2) 『停止』を押すと、『停止』が点灯します（データが設定されます）。

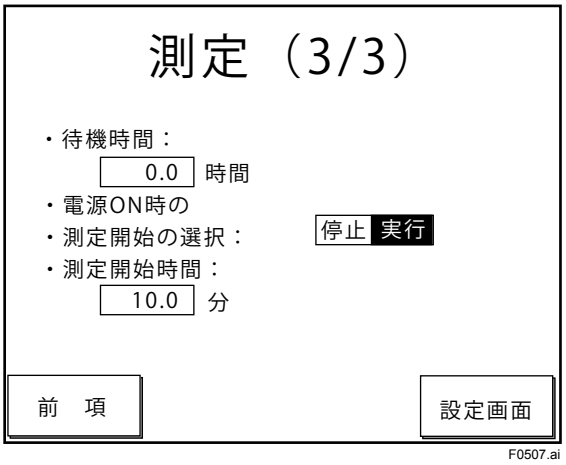


図5.7　測定（3/3）画面（実行状態）

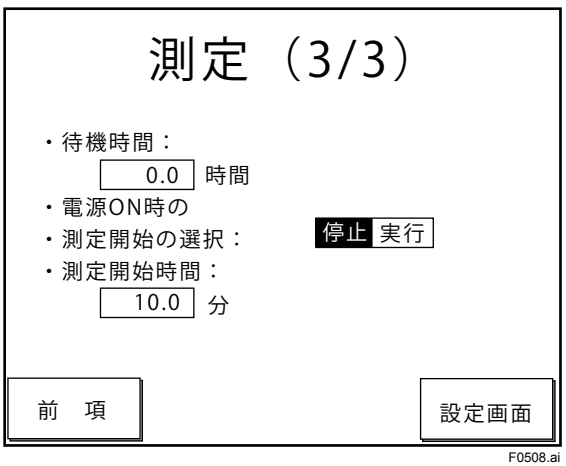


図5.8　測定（3/3）画面（停止状態）

(2) 選択パラメータ（選択数が3つ以上の場合）

選択数が 3 つ以上の選択型データでは、数値、もしくは、文字の枠内を押すと選択できる項目を表示します。その項目の枠内を押すことで、データを設定できます。

設定例（測定範囲）

(1) 測定（1/3）画面で、測定範囲が『0-100』mg/L になっています。
(2) 『0-100』を押します。

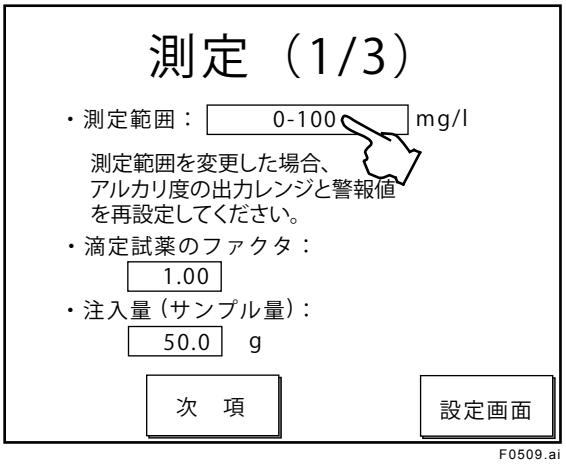


図5.9 測定（1/3）画面

(3) 選択できる項目が表示されます。
(4) 『0-200』を押します。

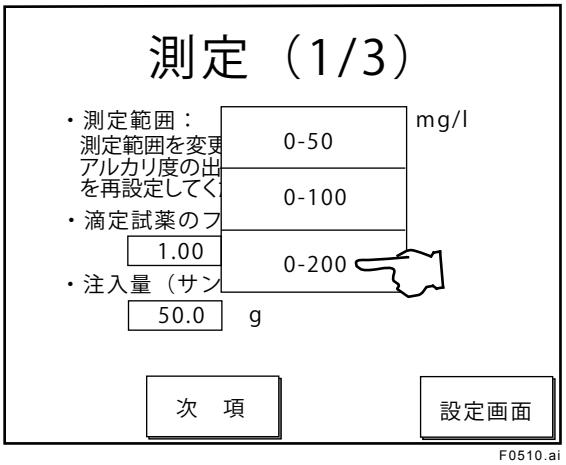


図5.10 測定（1/3）画面

(5) 測定範囲が『0-200』mg/L になります。

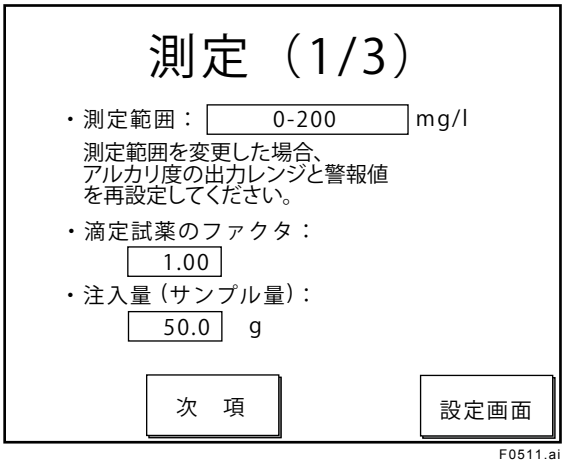


図5.11 測定（1/3）画面

(3) 数値パラメータ

数値パラメータでは、数値の枠内を押すとテンキーが表示され、そのテンキーで数値を入力することで数値を設定できます。

設定例（滴定試薬のファクタ）

(1) 測定（1/3）画面で、滴定試薬のファクタが『1.00』になっています。
(2) 数値の『1.00』を押します。

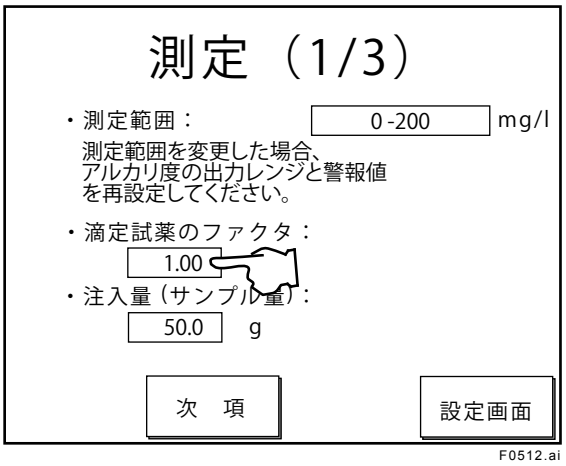


図5.12 測定（1/3）画面

(3) テンキーが表示されます。
(4) テンキーの［1］、［.］、［1］、［0］を入力します。

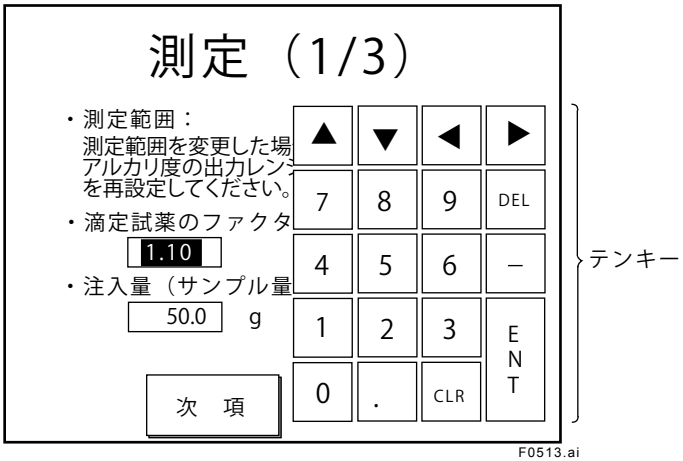


図5.13 測定（1/3）画面

(5) テンキーの［ENT］を押し決定します。
(6) テンキーが消え、滴定試薬のファクタが 1.10 になります。

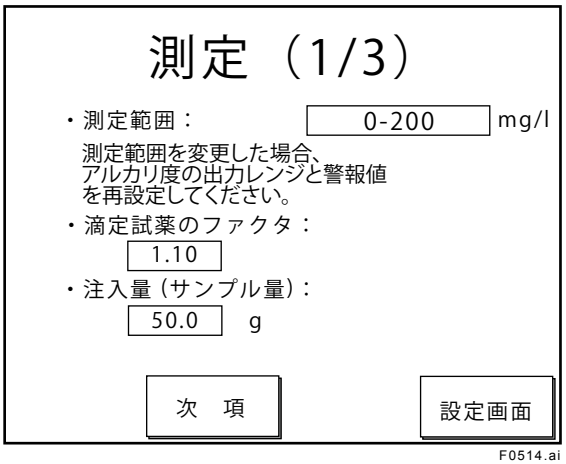


図5.14 測定（1/3）画面

5.4 設定画面のパラメーター一覧

設定画面におけるパラメータの一覧とその内容を示します。

表5.2 パラメーター一覧

画 面	内 容	設定範囲	単 位	初期値
測定 (1/3)	測定範囲	0-50/0-100/0-200	mg/L	*1
	滴定試薬のファクタ	0.90 ～ 1.10		1.00
	注入量（サンプル量）	40.0 ～ 60.0	g	50.0
測定 (2/3)	pH 入出力の下限レンジ値	0.0 ～ 14.0	pH	0.0
	pH 入出力の上限レンジ値	0.0 ～ 14.0	pH	14.0
測定 (3/3)	待機時間	0.0 ～ 24.0	時間	0.0
	電源を ON 時の測定開始	停止 / 実行		停止
	電源を ON 時の測定開始時間	0.1 ～ 60.0	分	10.0
出力設定 (1/4)	アナログ出力の下限レンジ値	0.0 ― 200.0	mg/L	0.0
	アナログ出力の上限レンジ値	0.0 ― 200.0	mg/L	*2
出力設定 (2/4)	保守中のアナログ出力ホールド	停止 / 直前値 / 固定値		直前値
	出力の固定値	2.0 ～ 21.0	mA	4.0
出力設定 (3/4)	異常時のアナログ出力ホールド	停止 / 直前値 / 固定値		固定値
	出力の固定値	2.0 ～ 21.0	mA	4.0
出力設定 (4/4)	マイナス表示・出力	表示しない / 表示する		表示する
警報	アルカリ度の下限警報値	-10.0 ～ 220.0	mg/L	表示する
	アルカリ度の上限警報値	-10.0 ～ 220.0	mg/L	*2
校正	スパン校正液アルカリ度	0.0 ～ 200.0	mg/L	40.0
	自動校正の選択	停止 / 実行		停止
	自動校正周期	1 ～ 300	日	30
洗浄 (1/4)	自動洗浄の選択	停止 / 実行		実行
	自動洗浄周期	0.1 ～ 48.0	時間	6.0
	測定槽洗浄方法	砂ろ過 / 砂ろ過 + 測定水 / 砂ろ過 + 酸		砂ろ過 + 測定水
	異常時、自動洗浄	停止 / 実行		実行
洗浄 (2/4)	砂ろ過洗浄時間	0.1 ～ 5.0	分	1.0
	砂ろ過置換時間	0.1 ～ 5.0	分	2.0
	測定時砂ろ過	停止 / 実行		停止
洗浄 (3/4)	洗浄槽洗浄回数	1 ～ 10	回	1
	測定水注入量	40.0 ～ 60.0	g	50.0
洗浄 (4/4)	酸注入量	40.0 ～ 60.0	g	40.0
	酸洗浄時間	1.0 ～ 60.0	分	10.0
pH 校正	共洗い回数	1 ～ 10	回	2
滴定曲線	1 回点滴量	0.01 ～ 1.00	mL	0.10
	最終 pH	0.0 ～ 14.0	pH	4.0
その他	ERR11 発生時、測定	停止 / 実行		停止
	ERR12 発生時、測定	停止 / 実行		停止
	ERR13 発生時、測定	停止 / 実行		停止
	ERR14 発生時、測定	停止 / 実行		停止

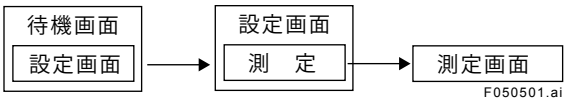
*1： MS コードの測定レンジによる低レンジ（-L）の場合：0-50
中レンジ（-M）の場合：0-100
高レンジ（-H）の場合：0-200

*2： MS コードの測定レンジによる低レンジ（-L）の場合：50
中レンジ（-M）の場合：100
高レンジ（-H）の場合：200

5.5 個々のパラメータの内容

AL400G アルカリ度計のパラメータの内容を個々に説明します。パラメータの内容をよく理解した上で、適切な設定をするようにしてください。

5.5.1 測定画面



- **測定（1/3）画面**

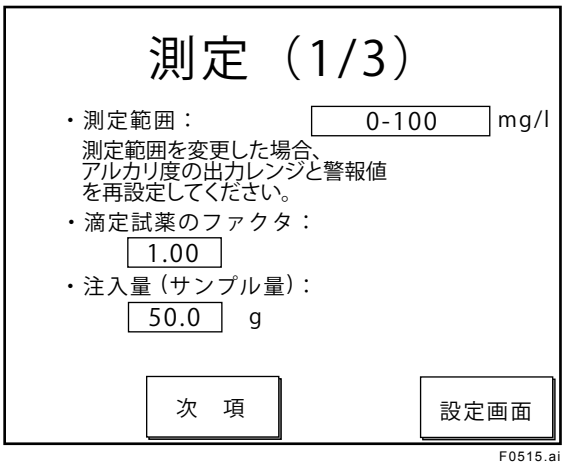


図5.15　測定（1/3）画面

(1) 測定範囲
アルカリ度の測定範囲を設定してください。測定範囲は、『0-50 mg/L』、『0-100 mg/L』、『0-200 mg/L』の３つの測定範囲から選択できます。なお、測定範囲を変更した場合は、アルカリ度の出力レンジと警報値を再設定してください。

(2) 滴定試薬のファクタ
使用する試薬のファクタを求めて設定してください。設定範囲は、0.90 ～ 1.10 です。なお、試薬のファクタの求め方は、4.2.1 項を参照してください。

(3) 注入量（サンプル量）
測定する測定水の注入する量を設定してください。設定範囲は、40.0 ～ 60.0 g です。

● 測定（2/3）画面

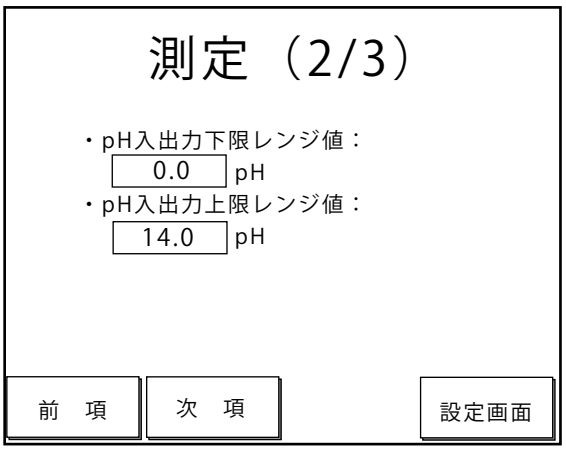


図5.16 測定画面（2/3）

(4) pH 入出力の下限レンジ値
(5) pH 入出力の上限レンジ値
被測定液の pH 値を測定する変換器（pH 計）からアルカリ度計の変換器に信号が伝送されます。pH 計のアナログ出力の上下限レンジ値と同じ値を設定してください。設定範囲は、0.0 ～ 14.0pH です。

⚠ 注 意

pH 計のアナログ出力の上下限レンジ値とアルカリ度計の pH 入出力上下限レンジ値の値が同じでない場合は、正しいアルカリ度測定ができませんので、必ず、同じ値に設定してください。

● 測定（3/3）画面

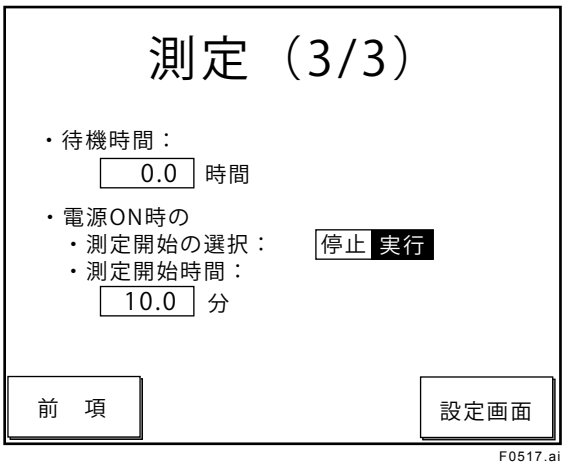


図5.17 測定（3/3）画面

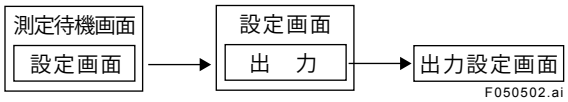
(6) 待機時間
次回の分析するまでの待ち時間を設定してください。設定範囲は、0.0 ～ 24.0 時間です。なお、待機時間が 0 の場合は、最小分析周期で測定します。
(7) 電源 ON 時の測定開始
電源を ON した場合に、アルカリ度測定を開始するかを『停止』、『実行』より設定してください。『停止』の場合は、[測定開始] ボタンが押されるまで、測定を開始しません。『実行』の場合は、測定開始時間で設定した時間が経過してから測定が開始されます。

注　意

連続してアルカリ度測定を行う場合は、必ず『実行』を設定してください。『停止』を設定しますとアルカリ度測定は、測定待機画面の [測定開始] ボタン、または接点入力（リモート測定）が入るまで測定しません。また、自動校正、自動洗浄も開始されません。

(8)　電源 ON 時の測定開始時間
電源を ON した場合に、アルカリ度測定を開始する時間を設定してください。設定範囲は、0.1 ～ 60.0 分です。なお、電源 ON 時の測定開始時間は、電源 ON 時の測定開始の選択パラメータが『実行』になっている場合のみ有効です。

5.5.2　出力設定画面



● **出力設定（1/4）画面**

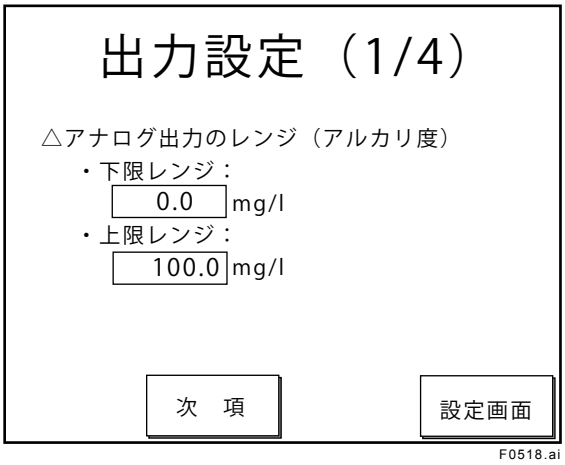


図5.18　出力設定（1/4）画面

(1)　アナログ出力の下限レンジ値
(2)　アナログ出力の上限レンジ値
アナログ出力 1（アルカリ度）の上下限レンジの設定をしてください。設定範囲は、0.0 ～ 200.0 mg/L です。
なお、上限レンジ＞下限レンジとなるように設定してください。

注　意

アナログ出力は、保守中のアナログ出力の状態に関わらず、設定したアナログ出力レンジ値より求めれた値に更新されます。つまり出力レンジを変更するとアナログ出力（含むホールド時の出力）が変化します。

● 出力設定（2/4）画面

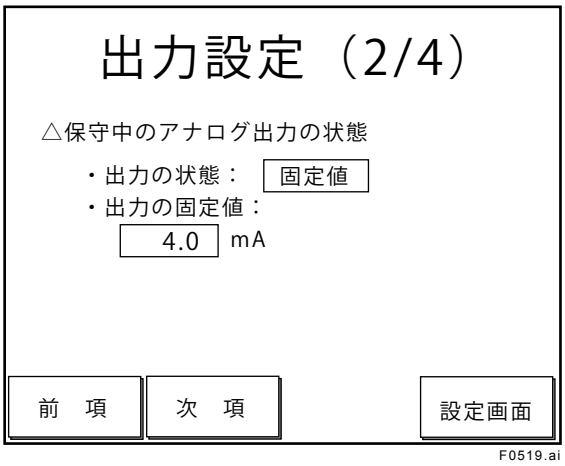


図5.19　出力設定（2/4）画面

(3)　保守中のアナログ出力の状態
保守中（保守画面・設定画面）のアナログ出力の状態を設定してください。
『停止』の場合、アナログ出力ホールドを行いません。
『直前値』の場合、保守に入る前に測定したアルカリ度の値を出力します。『固定値』の場合、出力の固定値のパラメータで設定した値を出力します。

注　意

保守中はアルカリ度測定を行いません。

(4)　出力の固定値
保守中（保守画面・設定画面）のアナログ出力する固定値を設定してください。
設定範囲は、2.0 ～ 21.0 mA です。なお、出力の固定値は、保守中のアナログ出力の状態のパラメータが『固定値』になっている場合のみ有効です。

● 出力設定（3/4）画面

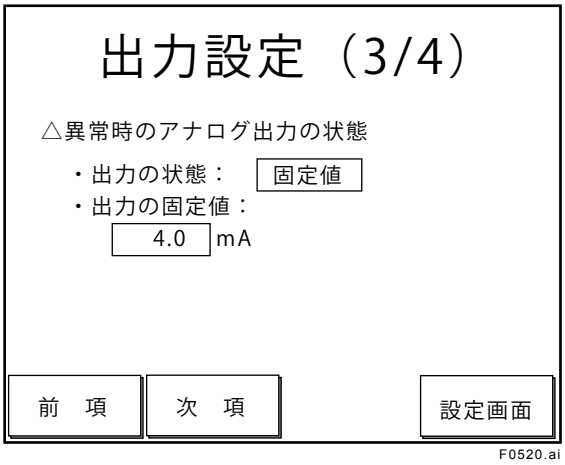


図5.20　出力設定（3/4）画面

(5)　異常時のアナログ出力の状態
異常時のアナログ出力の状態を設定してください。
『停止』の場合、アナログ出力の異常時出力を行いません。
『直前値』の場合、異常発生する直前に測定したアルカリ度の値を出力します。
『固定値』の場合、出力の固定値のパラメータで設定した値を出力します。

(6) 出力の固定値
異常時のアナログ出力する固定値を設定してください。設定範囲は、2.0 ～ 21.0 mA です。なお、出力の固定値は、異常時のアナログ出力の状態のパラメータが『固定値』になっている場合のみ有効です。

- **出力設定（4/4）画面**

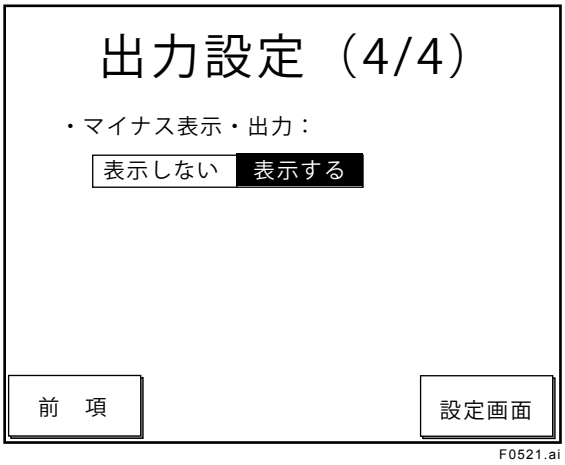
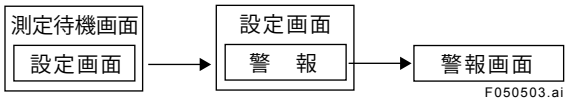


図5.21　出力設定（4/4）画面

(7) マイナス表示・出力
アルカリ度の測定原理により、測定したアルカリ度値がマイナスになる場合があります。マイナス表示出力をするかしないかを設定してください。
『表示しない』の場合、アルカリ度値がマイナスになった場合には、0.0 mg/L 固定となり、マイナスを表示・出力しません。『表示する』の場合、アルカリ度値がマイナスになった場合には、マイナスを表示・出力します。

5.5.3　警報画面



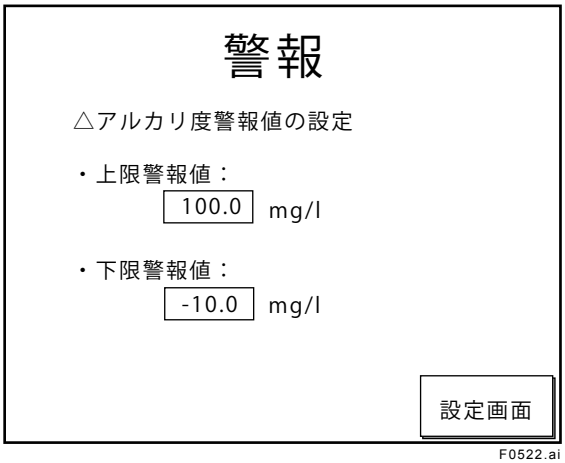
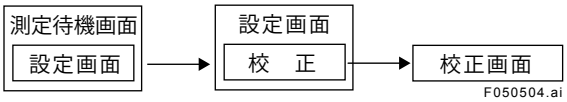


図5.22　警報画面

(1) アルカリ度の下限警報値
(2) アルカリ度の上限警報値
測定したアルカリ度値の上下限警報値を設定してください。設定範囲は、-10.0 ～ 220.0 mg/L です。測定値がこの範囲を超えると測定画面の警報のランプが点灯し、上下限警報の接点が出力されます。

5.5.4 校正画面



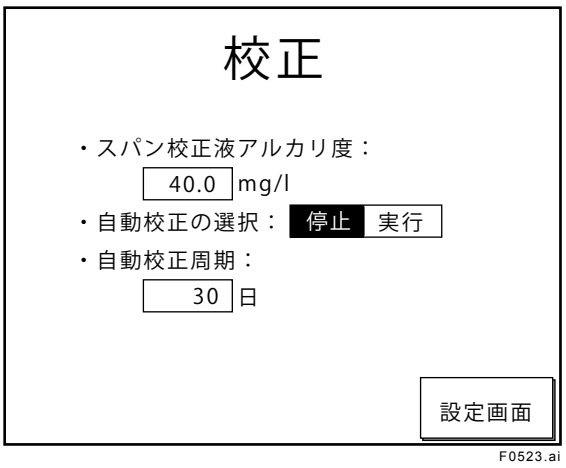


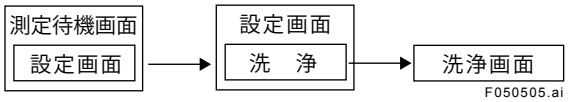
図5.23　校正画面

(1) スパン校正液アルカリ度
スパン校正で使用する校正液のアルカリ度を設定してください。設定範囲は、0.0 ～ 200.0 mg/L です。

(2) 自動校正の選択
自動スパン校正を行うかを設定してください。『停止』の場合、自動スパン校正は開始されません。『実行』の場合、自動スパン校正が、自動校正周期のパラメータで設定した周期で行われます。

(3) 自動校正周期
自動スパン校正を実行する周期を設定してください。設定範囲は、1 ～ 300 日です。なお、自動校正周期は、自動校正の選択のパラメータが『実行』になっている場合のみ有効です。

5.5.5 洗浄画面



● 洗浄（1/4）画面

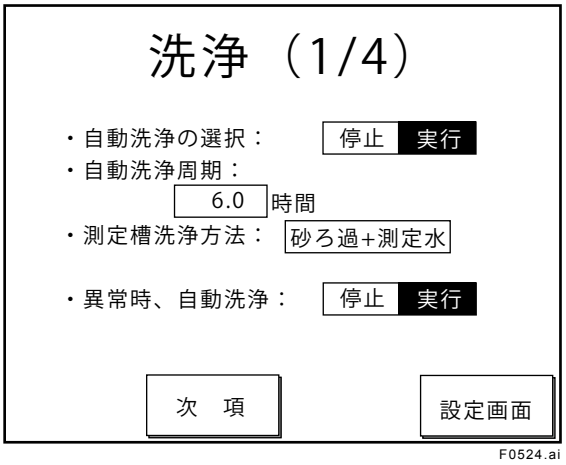


図5.24　洗浄（1/4）画面

(1) 自動洗浄の選択
自動洗浄を行うかを設定してください。『停止』の場合、自動洗浄は開始されません。『実行』の場合、自動洗浄が、自動洗浄のパラメータで設定した周期で行われます。

(2) 自動洗浄周期
自動洗浄を実行する周期を設定してください。設定範囲は、0.1 ～ 48.0 時間です。なお、自動洗浄周期は、自動洗浄のパラメータが『実行』になっている場合のみ有効です。

(3) 測定槽洗浄方法
自動洗浄の洗浄方法を設定してください。『砂ろ過』の場合、砂ろ過の洗浄を行います。『砂ろ過＋測定水』の場合、砂ろ過の洗浄と測定水を使用した測定槽の洗浄を行います。『砂ろ過＋酸』の場合、砂ろ過の洗浄と試薬を使用した測定槽の洗浄を行い、最後に測定水で洗浄を行います（4.5.3 項を参照ください）。

(4) 異常時、自動洗浄
測定停止する異常が発生した場合に、自動洗浄を停止させるか、そのまま自動洗浄を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、測定停止する異常が発生した場合に、自動洗浄を停止します。『実行』の場合、測定停止する異常が発生した場合でも自動洗浄を行います。なお、自動洗浄を実行するように選択している場合に、測定停止する異常が発生した時の洗浄方法は、砂ろ過の洗浄となります（洗浄槽洗浄方法で設定された方法と異なる場合があります）。

⚠ 注　意

シーケンサの故障が発生した場合は、自動洗浄は行われません。

● 洗浄（2/4）画面

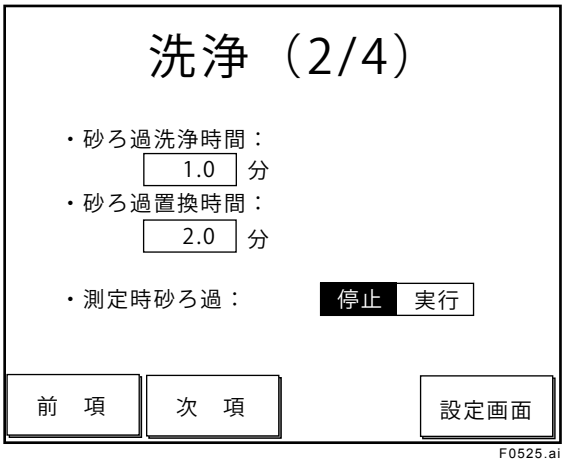


図5.25 洗浄（2/4）

(5) 砂ろ過洗浄時間
砂ろ過洗浄を行う時間を設定してください。設定範囲は、0.1 ～ 5.0 分です。

(6) 砂ろ過置換時間
砂ろ過洗浄が終了して、測定水に置換される時間を設定してください。設定範囲は、0.1 ～ 5.0 分です。

(7) 測定時砂ろ過
測定シーケンス中に、砂ろ過洗浄を停止させるか、砂ろ過洗浄を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、測定シーケンス中に砂ろ過洗浄を行いません。『実行』の場合、測定シーケンス中に砂ろ過洗浄を行います。なお、砂ろ過洗浄は、測定シーケンスの試薬注入と同時に開始します。

● 洗浄（3/4）画面

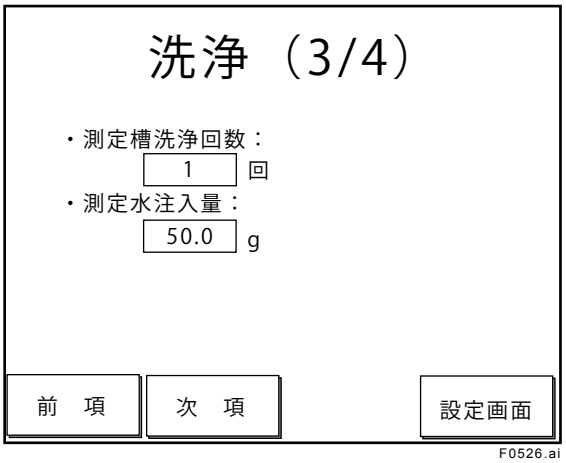


図5.26 （1）洗浄（3/4）

(8) 測定槽洗浄回数
『砂ろ過＋測定水』、『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、測定槽を洗浄する回数を設定してください。設定範囲は、1 ～ 10 回です。

(9) 測定水注入量
『砂ろ過＋測定水』、『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、測定水の注入する量を設定してください。設定範囲は、40.0 ～ 60.0 g です。

● **洗浄（4/4）画面**

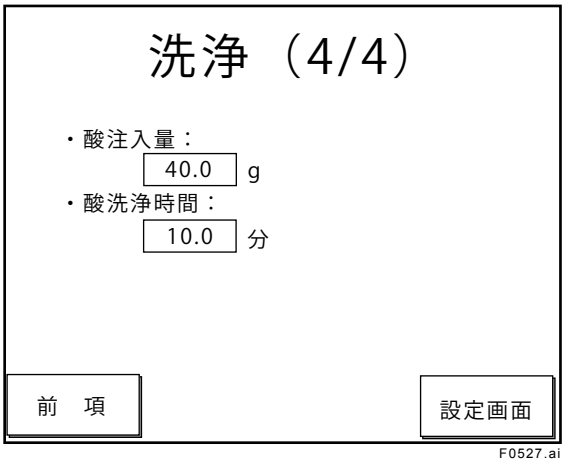
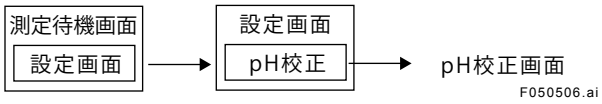


図5.27 （2）洗浄（4/4）画面

(10) 酸注入量
『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、酸の注入する量を設定してください。設定範囲は、40.0 ～ 60.0 g です。
(11) 酸洗浄時間
『砂ろ過＋酸』洗浄の場合、酸洗浄する時間を設定してください。設定範囲は、1.0 ～ 60.0 分です。

5.5.6 pH校正画面



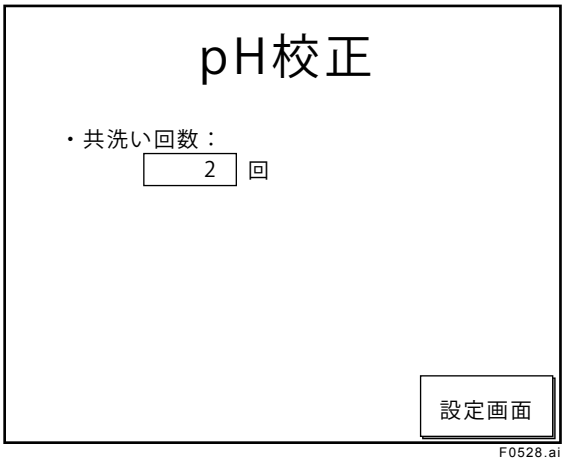
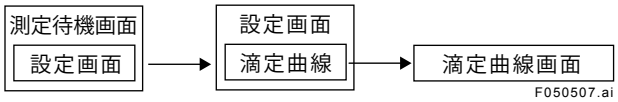


図5.28 pH校正画面

(1) 共洗い回数
pH 校正を行う場合、pH 標準液で測定槽を共洗いする回数を設定してください。設定範囲は、1 ～ 10 回です。

5.5.7 滴定曲線画面



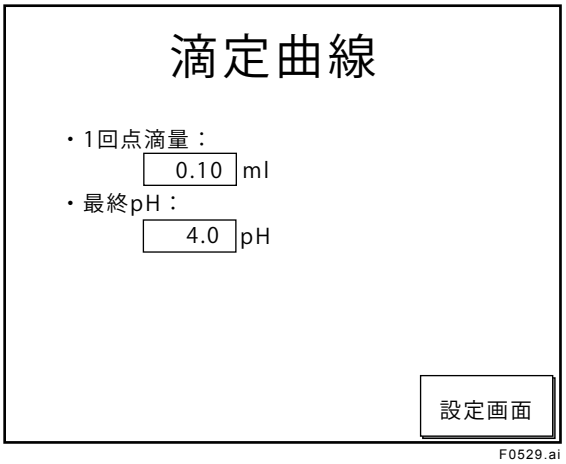
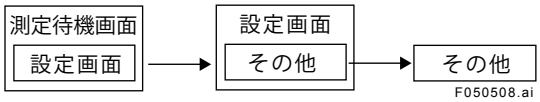


図5.29 滴定曲線画面

(1) 1 回点滴量
適正曲線を採取する場合、1 回の点滴で注入する試薬量を設定してください。設定範囲は、0.01 ～ 1.00 mL です。なお、試薬の滴下周期は 6 秒です。

(2) 最終 pH
滴定曲線を採取する場合、最終滴定 pH 値を設定してください。設定範囲は、0.0 ～ 14.0 pH です。

5.5.8 その他画面



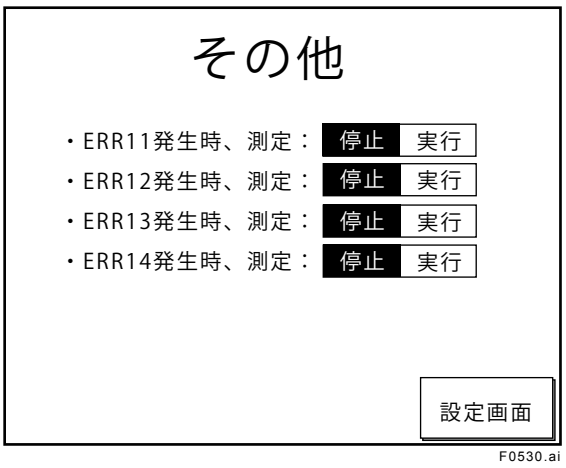


図5.30 その他画面

(1) ERR11 発生時、測定
Err11 の連続測定異常（制御時間オーバー）が発生した場合に測定を停止させるか、そのまま測定を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、Err11 が発生した場合に、測定を停止します。『実行』の場合、Err11 が発生した場合でも測定を続けます。なお、測定を続けた場合に、Err11 の発生要因がなくなると異常（Err11）は解除されます。

(2) ERR12 発生時、測定
Err12 の連続測定異常（EP 異常）が発生した場合に測定を停止させるか、そのまま測定を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、Err12 が発生した場合に、測定を停止します。『実行』の場合、Err12 が発生した場合でも測定を続けます。なお、測定を続けた場合に、Err12 の発生要因がなくなると異常（Err12）は解除されます。

(3) ERR13 発生時、測定
Err13 の測定水断が発生した場合に測定を停止させるか、そのまま測定を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、Err13 が発生した場合に、測定を停止します。『実行』の場合、Err13 が発生した場合でも測定を続けます。なお、測定を続けた場合に、Err13 の発生要因がなくなると異常（Err13）は解除されます。

(4) ERR14 発生時、測定
Err14 の試薬断が発生した場合に測定を停止させるか、そのまま測定を実行するかを設定してください。『停止』の場合は、Err14 が発生した場合に、測定を停止します。『実行』の場合、Err14 が発生した場合でも測定を続けます。なお、測定を続けた場合に、Err14 の発生要因がなくなると異常（Err14）は解除されます。

Blank Page

6. 保守

この章では、良好な運転状態を維持するために行う定期的な点検・保守および消耗品の交換について説明します。動作異常が発生した場合の処置については、7 章を参照してください。

6.1 点検・保守項目と周期

良好な運転状態を維持するための、主な点検・保守項目と推奨する実施周期を示します。表 6.1 は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨実施周期を示します。表 6.1 は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨周期を設定したものであり、偶発故障に対する保証を示すものではありません。
なお、実施周期は、個々の運転条件に合わせて定めてください。

表6.1　日常点検・管理表

保守・点検項目		推奨実施周期
試薬の点検		1 回 /1 カ月
試薬の交換		6.3 項参照
pH 計の標準液校正および pH 検出器の点検		2 回 /1 カ月
手分析値とのつきあわせ		4 回 /1 カ月
アルカリ度の校正		6.5 項参照
電磁弁の点検	試薬注入電磁弁（SV4）	1 回 /3 カ月
	その他の電磁弁	1 回 /6 ヵ月
試薬注入電磁弁（SV4）の交換		1 回 /1 年
pH 検出器の交換		1 回 /1 年 *1
測定槽の点検		1 回 /1 ヵ月
モータの点検		1 回 /6 ヵ月
ポンプの点検		1 回 /6 ヵ月
砂ろ過器の点検と保守		6.15 項参照
タッチパネル用バックライトの交換 *1		1 回 /3 年

*1： 平均寿命： 連続点灯 30,000 時間以上
交換の際はサービスにご連絡ください。

（注意）pH 検出器の取扱い上の注意

- ガラス感応膜を乾燥させないようにしてください。保管する場合は、液（3 mol/L の KCl 溶液相当）に浸しておきます。保湿キャップを取り付けたまま保管すると、乾燥しません。もし乾燥によって応答が遅くなった場合は、数時間、3 mol/L の KCl 溶液に浸してください。なお、pH 検出器のガラス感応膜は、保管している間にも徐々に劣化が進みます。未使用のものであっても使用不能になることがあるので、長期間の保管はできるだけ避けてください（2 年以内でのご使用をお勧めします）。
- 劣化したガラス感応膜の再生（洗浄）に、フッ酸（フッ化水素酸：HF）を使用しないでください。固体電解質が侵されます。
- アルカリ度計専用 pH 検出器は、超音波洗浄をしないでください。内部液の拡散が多くなり、寿命が短くなります。なお、内部電解質の補充は必要ありません。

6.2 保守時の変換器操作

アルカリ度計の保守を実施する場合、変換器を保守画面（保守状態）にする必要があります。以下の手順で保守画面に移行してください。

(1) アルカリ度測定を行っている場合は、測定画面で［測定中止］ボタンを押して、測定を中断してください。画面は測定待機画面に移行します。

(2) 測定待機画面で、［保守画面］ボタンを押してください。画面は、保守画面に移行します。

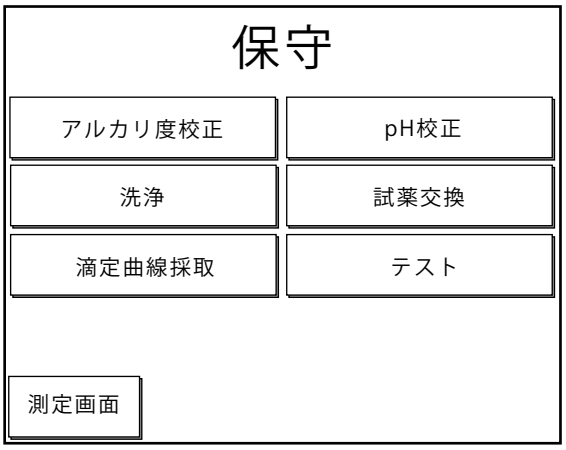


図6.1　保守画面

保守画面に移行すると、アナログ出力は直前値にホールド（工場出荷時の設定の場合）され、保守接点出力（81、82 ＝コモン）は閉となります。この状態で、各点検および保守を実施します。なお、主な点検および保守項目については、該当するボタンを押すことにより、保守・点検機能を実行することができます。保守が終了後、保守画面で［測定画面］ボタンを押し、測定画面に移行し運転を再開してください。

6.3　試薬の交換

警　告

試薬の硫酸が皮膚に付くと、火傷をしたり皮膚を侵します。
皮膚に触れたり目に入った場合はすぐに大量の水で洗い、医師の診察を受けてください。
また、誤って飲み込んだ場合には、直ちに医師の診察を受けてください。

試薬の消費量は、1 回の分析で最大（アルカリ度 100%のとき）約 5 mL が必要です。試薬貯蔵タンクの容量は 20 L ですので、常用アルカリ度および測定周期によって試薬補給周期の目安は下記のように異なります。

表6.2　試薬補給周期の目安

		常用アルカリ度			
		80%	60%	40%	20%
測定周期	10 分	34 日	46 日	69 日	138 日
	15 分	52 日	69 日	104 日	208 日

試薬貯蔵タンク内の試薬が残り少なくなりましたら、試薬を交換してください。試薬は比較的安定なものですが、少なくとも 1 ヵ月に 1 回点検を行い、ファクタを求めてください。
試薬交換の手順を示します。
(1) 保守画面の［試薬交換］ボタンを押し、試薬交換画面に移行します。
(2) 試薬交換開始の画面（図 6.2）が表示されます。［はい］ボタンを押し、試薬交換シーケンスを開始してください。試薬交換シーケンスを開始しない場合は、［いいえ］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

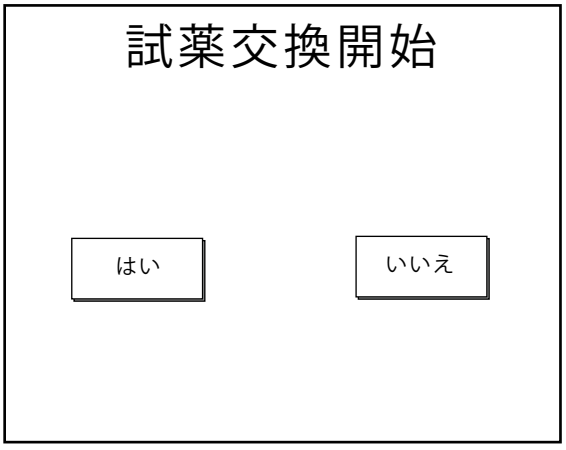


図6.2　試薬交換開始画面

(3) 試薬交換シーケンスを開始すると、試薬交換処理状況の画面（図 6.3）に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面内では、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。
まず、排水中のランプが点灯し、試薬ヘッドタンク（大）および検出器内の試薬ヘッドタンク（小）に残留している試薬の排水処理を実行します。廃水処理中は、一部の試薬が、試薬貯蔵タンク（20 L）に返送されますので、処理が終了するまで、試薬貯蔵タンク（20 L）を取り外さないでください。

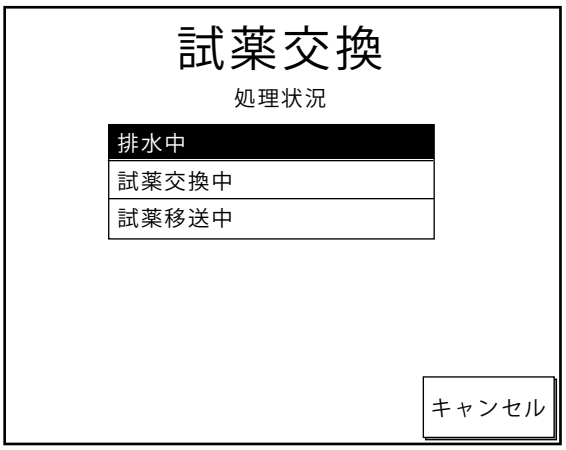


図6.3　試薬交換画面

(4) 試薬の排水処理が終了すると、図 6.4 の画面に移行し、試薬交換中のランプが点灯します。本画面になりましたら、試薬の交換作業を実施してください。
試薬の交換作業は、通常、4.2.1 項で示す手順で実施します。このとき、試薬貯蔵タンク内に残っている試薬は、廃液または、別の容器に移してから、試薬の調製を実施してください。
別のタンクを使用して調製した試薬を、試薬貯蔵タンク（20 L）に補給する場合は、試薬の補給後、試薬貯蔵タンク内の試薬を十分に撹拌し、ファクタを求めてください。

⚠ 注　意

本画面（図 6.4）が表示されるまで、試薬の交換作業を行わないでください。また、試薬は、硫酸を使用していますので、十分に注意して作業を実施してください。

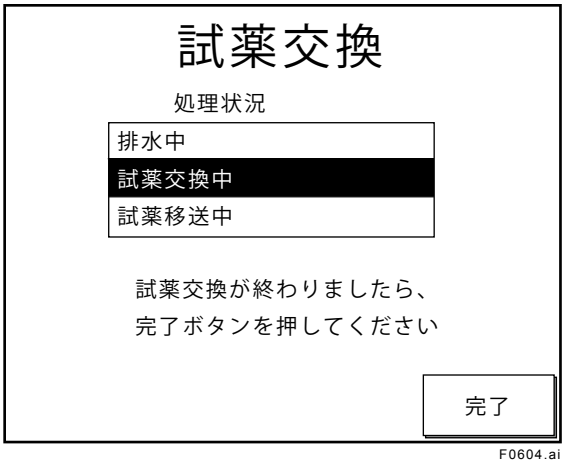


図6.4　試薬交換画面

(5) 試薬交換作業が終了しましたら、画面（図 6.4）の［完了］ボタンを押してください。［完了］ボタンを押すと、試薬移送中のランプが点灯し、試薬ヘッドタンク（大）および検出器内へ試薬を移送します。

(6) 試薬の移送が終了すると、図 6.5 の画面に移行します。『試薬の設定を行いますか』と表示されますので、［はい］ボタンを押して、試薬の設定画面（図 6.6）に移行してください。ファクタの設定変更が必要ない場合あるいは、あとで、ファクタを設定する場合は、［いいえ］ボタンを押すと、保守画面に戻ります。

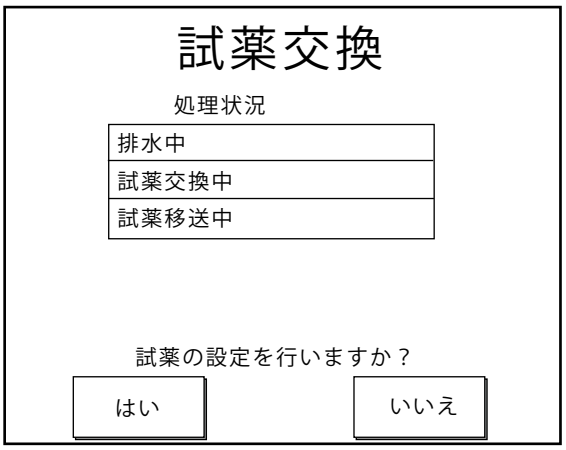


図6.5　試薬交換画面

(7) 試薬の設定画面（図 6.6）で、試薬のファクタを設定します。測定試薬のファクタの下に表示されている値の四角の枠内を押すと、テンキーが表示されます。テンキーで数値を入力後、［ENT］ボタンを押して、ファクタの値を設定してください（5.3.4 項を参照ください）。
ファクタの設定後、［設定終了］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

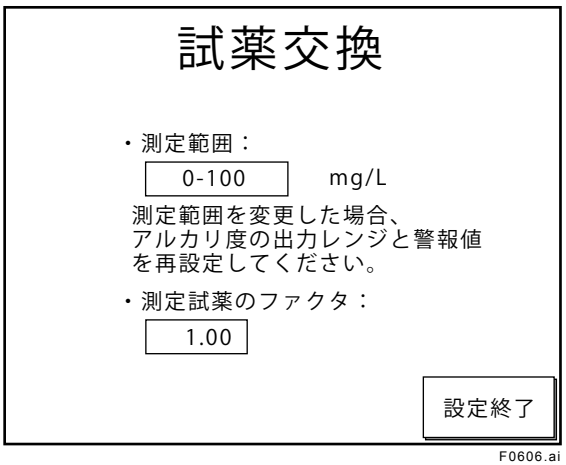


図6.6　試薬の設定画面

以上で、試薬交換は終了です。試薬交換が終了しましたら、6.5 項に従ってアルカリ度の校正を実施してください。

6.4　pH計の標準液校正

pH 計の標準液校正は、正確なアルカリ度の測定のために、重要な保守項目です。2 週間に 1 回程度は、pH 計の標準液校正を実施してください。
正常に校正できない場合や応答性、安定性が悪い場合は、6.8 項を参照して pH 電極の洗浄または交換を実施してください。pH 計の標準液校正は、以下の手順で行ってください。

⚠ 注　意

pH 計の標準液校正を行う場合は、必ず検出器部（2.8.2 項参照）のケースをとりつけて校正を行ってください。

(1)　pH7 および pH4 の pH 標準液を使用します。4.2.2 項を参照して pH 標準液を調製してください。
(2)　調製した pH 標準液をアルカリ度計に供給します。

● 自動校正ありの場合

調製した pH 7 および pH4 標準液をアルカリ度計背面に設置してある pH 標準液タンクに入れ、標準液タンクの下のバルブ（V6、V7）を全開にしてください。

● 自動校正なしの場合

以下の手順で、pH7 標準液をアルカリ度計に供給してください。

＜pH標準液供給手順＞

1. pH7 標準液を 500 mL ～ 1 L 程度、適当な容器に入れて準備します。
2. pH7 標準液を入れた容器を検出器の標準液接続位置より高くなるように設置します。
3. 標準液接続口に継手を接続し、ポリエチレンチューブ（Φ6×Φ4 mm）を 2 本接続します。一方のポリエチレンチューブの先端を pH7 標準液の中に入れてください。
4. もう一方のポリエチレンチューブの先端にシリンジを挿し込んでください。
5. シリンジをひいて、呼び水してください。呼び水後、シリンジは抜かないで、そのままの状態にしてください。

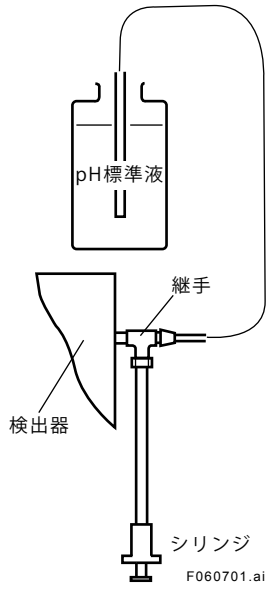


図6.7.1　pH標準液供給

(3) pH7 標準液の供給が完了したら、保守画面の［pH 校正］ボタンを押してください。pH 校正開始の画面（図 6.7.2）へ移行します。
［はい］ボタンを押し、pH 校正シーケンスを開始してください。pH 校正シーケンスを開始しない場合は、［いいえ］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

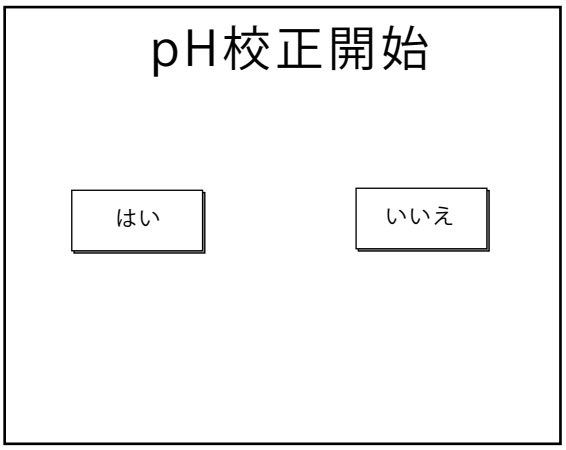


図6.7.2　pH校正開始画面

(4) pH 校正シーケンスが開始すると、pH7 校正処理状況の画面（図 6.8）に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面内では、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。
まず、測定槽の排水と pH7 標準液の注入を設定した回数（共洗い回数）繰り返し、測定槽を共洗いします。共洗い後、校正液 pH7 注入中のランプが点灯し、pH7 標準液を測定槽に注入します。

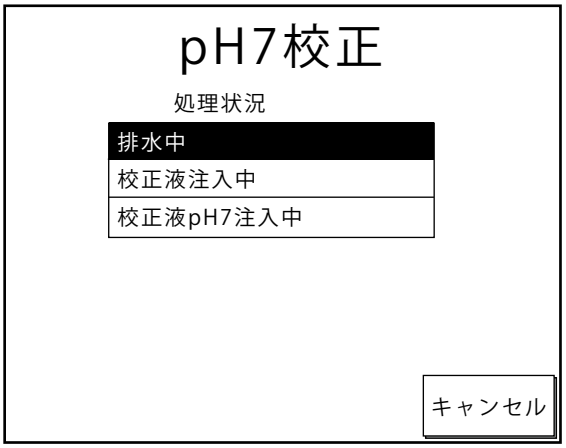


図6.8　　排水処理中の場合

(5) pH7 標準液の注入が終了すると、図 6.9.1 の画面に移行します。本画面に移行したら、変換器前面カバーのノブを緩めて、前面カバーを開き、左下に設置してある pH 計を操作して、pH7 標準液校正を実施します。

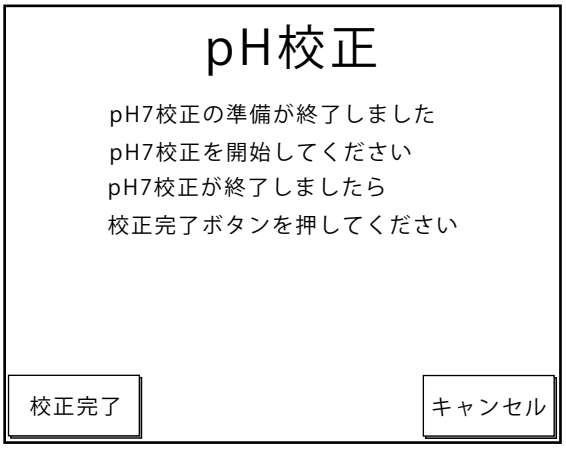


図6.9.1　pH校正画面

＜pH計のpH7標準液校正＞

注： pH 計の操作は、アルカリ度計本体とは独立しています。

図6.9.2　pH計の操作部

1. CAL] キーを長押しして、校正モードに入ります。

（注）以下、校正モード時に、[MEAS] キーを押すと、測定モードに戻ります。

2. ＜測定値表示部：空白　補助表示部：「PH_7」＞と表示されていることを確認します。
3. [ENT] キーを押すと、1 点目の校正が始まり、測定値表示部に測定値が点滅表示されます。
4. 正常と判断されたら、測定値の点滅は停止し、1 点目の校正が完了します（校正が終了するまで 20 秒程度かかります）。

（注 1）　同じ標準液でもう一度校正したい場合は、再度、[CAL] キーを押してください。

（注 2）　エラーが起こった場合には、補助表示部にエラーコードが点滅表示されます。エラー（E-11 ～ E-14）後に再校正したい場合は、再度、[CAL] キーを押してください。

（注 3）　pH 計のエラーについては、表 6.3 を参照してください。

5. ENT] キーを押し、＜測定値表示部：「空白」補助表示部：「PH_4」＞と表示されていることを確認します。pH 計の画面はこのまま、いったんアルカリ度変換器の画面操作に戻ります。

(6) pH7 標準液校正が終了しましたら、アルカリ度計変換器の画面（図 6.9.1 参照）の［校正完了］ボタンを押してください。

(7) 図 6.10 の画面に移行します。『校正液の交換を行ってください』と表示されますので、pH7 標準液から pH4 標準液に交換を行ってください。

表6.3　pH計のエラー一覧

エラーコード (エラー内容)	内容説明	原因または可能性	処　置
E-11 **（応答速度異常）**	標準液校正時、 pH 電極の応答が遅い	・電極の汚れ ・電極が長期間乾燥状態にあった	・電極を洗浄する ・電極を一日程度標準液に浸漬する
E-12 **（電極感度異常）**	標準液校正時、 pH 電極の感度が 劣化している	・電極の汚れ ・ガラス電極が割れている ・電極内部液異常 ・内部液量の不足	・電極を洗浄する ・破損があれば電極を交換する ・内部液の変色、変質が認められれば、電極を交換する ・古い標準液をお使いの場合は、新しい標準液を使用する ・適正な標準液を使用する
E-13 **（不斉電位異常）**	標準液校正時、 pH7 の起電力 (不斉電位) が大きい	・内部液の変色 ・内部液の汚染 ・pH 標準液の異常、劣化	
E-14 **（標準液異常）**	指定された標準液が 使用されていない	・pH 差不足（2pH 以下） ・電極の不良	
E-21 **（温度センサ断線）**	測温抵抗体の配線が 断線している	・測温抵抗体ケーブルの配線ミス ・測温抵抗体 T1-T2 間の抵抗値異常	・T1-T2 間の配線がオープンになっていないか確認する ・測温抵抗体を交換する *1
E-22 **（温度センサ短絡）**	測温抵抗体の配線が 短絡している	・測温抵抗体ケーブルの配線ミス ・測温抵抗体 T1-T2 間の抵抗値異常	・T1-T2 間の配線が短絡されていないか確認する ・測温抵抗体を交換する *1
E-23 **（温度補償範囲外）**	測定温度が 110℃以上	・測定液の温度異常（110℃以上） ・測温抵抗体 T1-T2 間の抵抗値異常	・液温を仕様温度範囲内 (0-110℃) にする ・測温抵抗体を交換する *1
E-24 **（温度補償範囲外）**	測定温度が 110℃以上	・測定液の温度異常（0℃以下） ・測温抵抗体 T1-T2 間の抵抗値異常	

*1： 測温抵抗体を交換する場合は、当社サービスに連絡ください。

● 自動校正ありの場合
すでに、アルカリ度計背面の pH 標準液タンクに、調製した pH 標準液を入れてある場合は、交換作業を行う必要はありません。

● 自動校正なしの場合
以下で示す pH 標準液交換手順にしたがって、pH7 標準液から pH4 標準液に交換し、アルカリ度計に pH4 標準液を供給します。

＜pH標準液交換手順＞

1. pH4 標準液を 500 mL ～ 1 L 程度、適当な容器に入れて準備します。
2. pH7 標準液中からポリエチレンチューブの先端を取り出し、シリンジを抜いて、配管（ポリエチレンチューブ）内の pH7 標準液を排水します。
3. pH4 標準液をいれた容器を検出器の標準液接続位置より高くなるように設置します。
4. 標準液接続口に接続されているポリエチレンチューブ（Φ6×Φ4 mm）の先端を pH4 標準液の中に入れてください。
5. もう一方のポリエチレンチューブの先端にシリンジを挿し込んでください。
6. シリンジをひいて、呼び水してください。呼び水後、シリンジは抜かないで、そのままの状態にしてください。

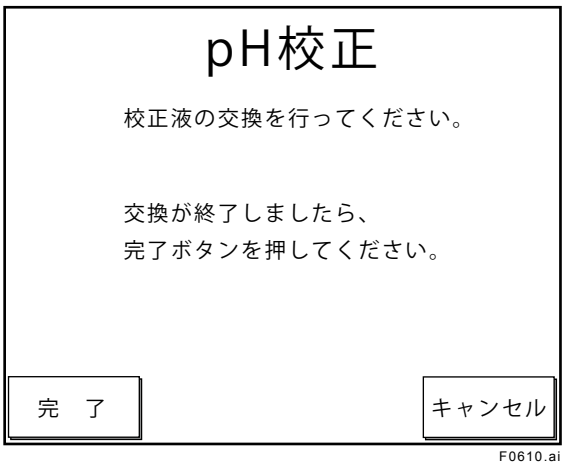


図6.10　pH校正画面

(8) 交換が終了しましたら、画面（図 6.10）の［完了］ボタンを押してください。pH4 校正処理状況の画面（図 6.11）に移行し、測定槽の排水と pH4 標準液の注入を設定した回数（共洗い回数）繰り返し、測定槽を共洗いします。共洗い後、校正液 pH4 注入中のランプが点灯し、pH4 標準液を測定槽に注入します。

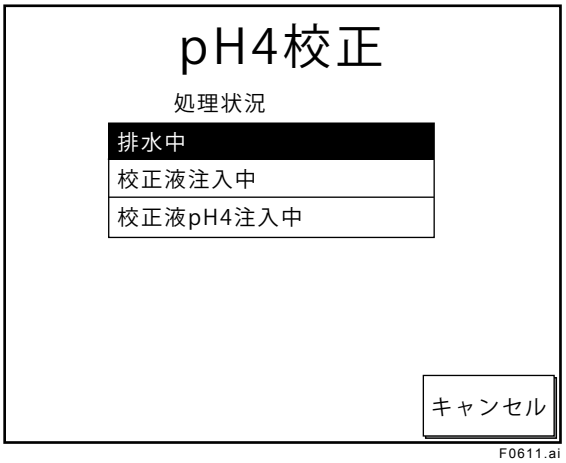


図6.11　排水処理中の場合

(9) pH4 標準液の注入が終わると、図 6.12 の画面に移行します。この画面に移行したら、変換器内にある pH 計を使用して、pH4 標準液校正を行ってください。

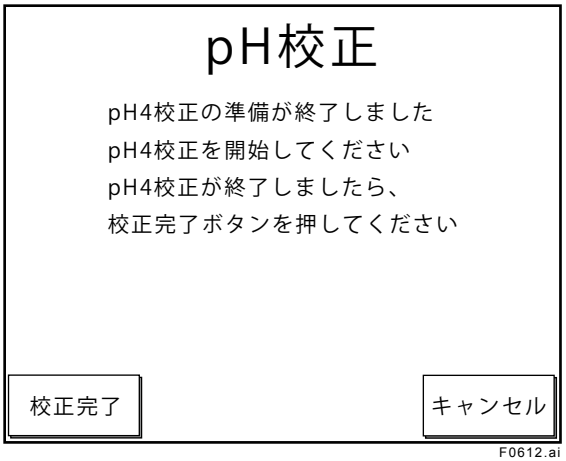


図6.12　pH校正画面

＜pH計のpH4標準液校正＞

1. 先程の続きで、pH 計の画面には、＜測定値表示部：空白　補助表示部：「PH_4」＞と表示されています。
2. [ENT] キーを押すと、2 点目の校正が始まり、測定値表示部に測定値が点滅表示されます。
3. 正常と判断されたら、測定値の点滅は停止し、2 点目の校正が完了します（校正が終了するまで 20 秒程度かかります）。

（注 1）　同じ標準液でもう一度校正したい場合は、再度、[CAL] キーを押してください。
（注 2）　エラーが起こった場合には、補助表示部にエラーコードが点滅表示されます。エラー（E-11 ～ E-14）後に再校正したい場合は、再度 [CAL] キーを押してください。
（注 3）　pH 計のエラーについては、表 6.3 を参照してください。

4. [ENT] キーを押して校正値を更新すると、＜測定値表示部:「CAL」補助表示部:「good」＞と表示されます。以上で pH 自動校正は完了です。
5. [MEAS] キーを押して、測定モードに戻ります。pH 計の表示が、メンテナンスモードか校正モードになっていないか確認してください。メンテナンスモードか校正モードになっている場合には、pH 計の [MEAS] キーを押して測定モードに戻ってください。

(10) pH4 標準液校正が終了しましたら、変換器前面カバーを閉じてノブを閉めて固定してください。

(11) 変換器画面（図 6.12 参照）の［校正完了］ボタンを押してください。図 6.13 の画面に移行し、測定槽内の pH4 標準液を排水します。

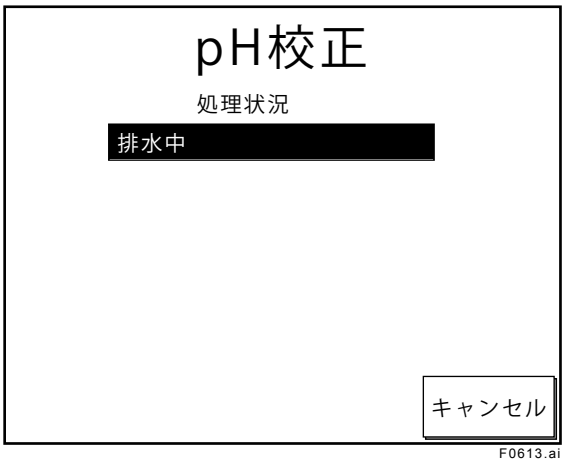


図6.13　排水処理中の場合

(12) pH4 標準液の排水処理が終了しますと、図 6.14 の画面に移行します。画面の［完了］ボタンを押して pH 校正シーケンスを終了してください。保守画面に戻ります。

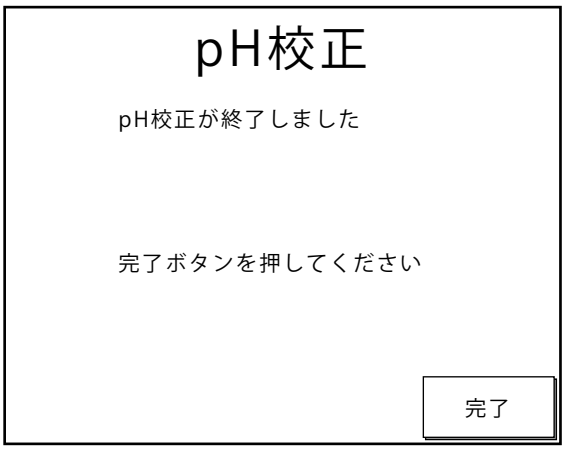


図6.14　pH校正画面

なお、pH 標準液校正中に、異常が発生した場合は、異常発生メッセージとエラー番号を表示します。異常内容の確認と対処方法については 7 章のトラブルシューティングを参照してください。

6.5　アルカリ度校正

アルカリ度の校正は、以下のときに実施します。
- スタートアップおよびしばらく運転を停止した後、運転を再開したとき
- 週 1 回程度の手分析値との突き合せで、本器の指示値が手分析値と大幅に異なるとき
- 試薬を調整し、試薬交換を実施したとき

注　意

試薬交換を実施したときは、ファクタを設定後、校正を実施してください。

アルカリ度の校正方法には、標準液を用いた、ゼロ校正、スパン校正および測定水を用いた実液校正があります。
通常は、標準液を用いたゼロ校正、スパン校正を行いますが、測定水のアルカリ度が手分析などで明確になっている場合は、簡便な実液校正を行ってください。各校正方法について説明します。

6.5.1　ゼロ校正

アルカリ度 0.0 mg/L のゼロ校正液を使用して、ゼロ点を校正します。当社では、ゼロ校正液として純水を採用しており、本器も、出荷時に純水にてゼロ校正されています。
一般的に、現場で、ゼロ校正する必要はありませんが、測定レンジの 20%以下のアルカリ度を常時測定する場合、または、ゼロ点の確認が必要になった場合は、以下の手順で、ゼロ校正を実施してください。

(1) 保守画面の［アルカリ度校正］ボタンを押し、アルカリ度校正画面（図 6.15）に移行してください。

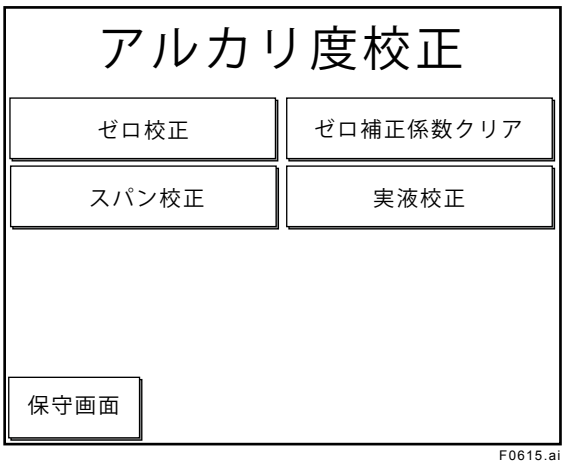


図6.15　アルカリ度校正画面

(2) 以下の手順で、ゼロ校正液をセットし、アルカリ度計にゼロ校正水を供給します。

＜ゼロ校正液の供給手順＞

1. 校正液タンクの下の手動バルブ (V5) を閉じてください（自動校正オプションありの場合）。
2. 純水を 500 mL ～ 1 L 程度、適当な容器に入れて準備します。
3. 純水を入れた容器を検出器の標準液接続位置より高くなるように設置します。
4. 標準液接続口に継手を接続し、ポリエチレンチューブ（Φ6×Φ4 mm）を 2 本接続します。一方のポリエチレンチューブの先端をゼロ校正液の中に入れてください（図 6.7.1 を参照して接続してください）。

5. もう一方のポリエチレンチューブの先端にシリンジを挿し込んでください。
6. シリンジをひいて、呼び水してください。呼び水後、シリンジは抜かないで、そのままの状態にしてください。

(3) アルカリ度校正画面（図 6.15）の［ゼロ校正］ボタンを押すと『ゼロ校正を行いますか』のメッセージが表示されます。［はい］ボタンを押すと、ゼロ校正シーケンスを開始します。ゼロ校正シーケンスが開始すると、ゼロ校正処理状況の画面（図 6.16）に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面内では、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。ゼロ校正を中止する場合は、この画面（図 6.16）の［キャンセル］ボタンを押してください。校正のシーケンスを中止し、保守画面に移行します。このとき、ゼロ校正補正係数は、更新しないで、前回の値となります。

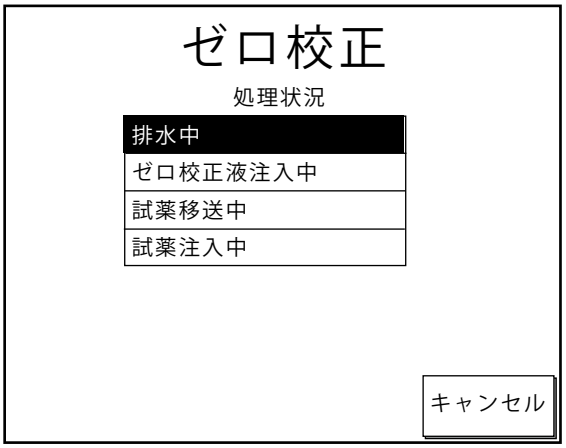


図6.16　ゼロ校正画面（排水処理中）

ゼロ校正が完了しますと、図 6.17 の画面が表示されます。画面の［完了］ボタンを押して、ゼロ校正を終了してください。保守画面に戻ります。
なお、ゼロ校正中に異常が発生した場合は、異常発生メッセージとエラー番号を表示します。異常内容の確認と対処方法については 7 章のトラブルシューティングを参照してください。
校正液タンクの下の手動バルブ (V5) を全開にしてください（自動校正オプションありの場合）。

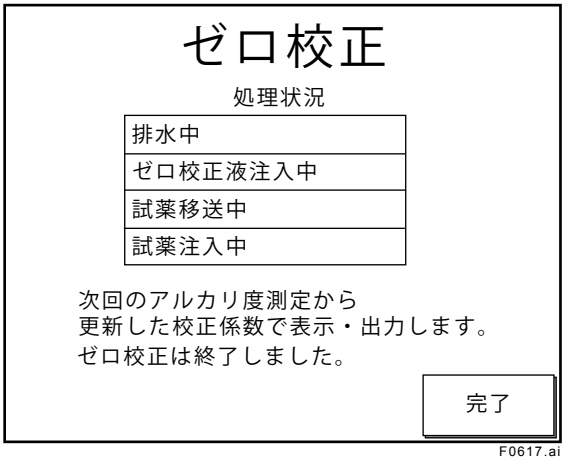


図6.17　ゼロ校正画面（処理状況）

6.5.2　スパン校正

スパン校正は、測定レンジの 80%のアルカリ度をもつ、スパン校正液を用いて行います。
当社では、スパン校正液として、炭酸水素カリウム（$KHCO_3$ 特級）溶液を採用しています。
本器も、出荷時に炭酸水素カリウム（$KHCO_3$ 特級）溶液にて、スパン校正されています。
スパン校正は、以下の手順で行ってください。

(1) 4.2.3 項を参照してスパン校正液を調整してください。
(2) 調製したスパン校正液をアルカリ度計に供給します。

● 自動校正ありの場合

調製したスパン校正液をアルカリ度計背面に設置してある校正液タンクに入れ、校正液タンクの下のバルブ（V5）を全開にしてください。

● 自動校正なしの場合

以下で示すスパン校正液の供給手順に従って、スパン校正液をアルカリ度計に供給してください。

＜スパン校正液の供給手順＞

1. スパン校正液を 500 mL ～ 1 L 程度、適当な容器に入れて準備します。
2. スパン校正液を入れた容器を検出器の標準液接続位置より高くなるように設置します。
3. 標準液接続口に継手を接続し、ポリエチレンチューブ（Φ6×Φ4 mm）を 2 本接続します。一方のポリエチレンチューブの先端をスパン校正液の中に入れてください。
4. もう一方のポリエチレンチューブの先端にシリンジを挿し込んでください。
5. シリンジをひいて、呼び水してください。呼び水後、シリンジは抜かないで、そのままの状態にしてください。

(3) 調整したスパン校正液のアルカリ度をアルカリ度計に設定します。設定は、設定画面から校正画面に移行し、校正画面（5.5.9 項参照）で行います。5 章を参照して、校正液のアルカリ度を校正画面のスパン校正液アルカリ度に設定してください。
(4) 校正画面の［スパン校正］ボタンを押すと、『スパン校正を行いますか』というメッセージが表示されます。［はい］ボタンを押すとスパン校正シーケンスを開始します。
スパン校正シーケンスを開始すると、スパン校正処理状況の画面（図 6.18）に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面内では、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。スパン校正を中止する場合は、この画面（図 6.18）の［キャンセル］ボタンを押してください。校正のシーケンスを中止し、保守画面に移行します。このとき、スパン校正補正係数は、更新しないで、前回の値となります。

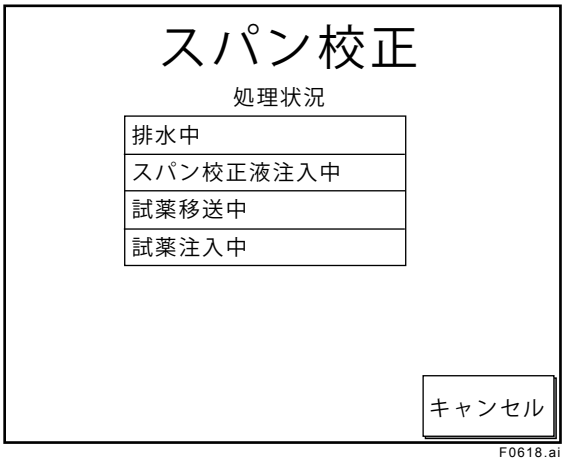


図6.18　スパン校正画面

(5) スパン校正が終了すると、図 6.19 の画面が表示されます。画面の［完了］ボタンを押してスパン校正を終了してください。保守画面に移行します。スパン校正中に異常が発生した場合は、異常発生メッセージとエラー番号を表示します。
異常内容の確認と対処方法については 7 章のトラブルシューティングを参照してください。

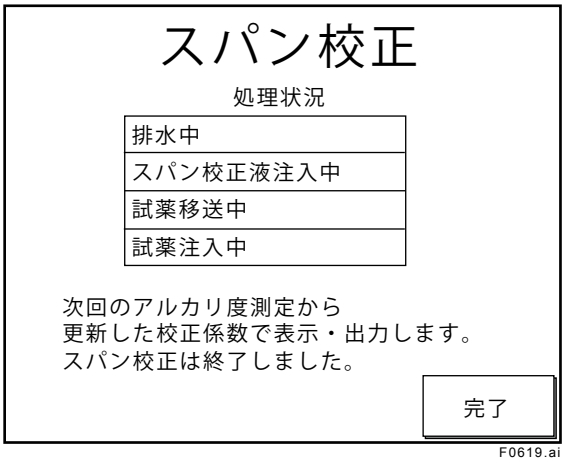


図6.19　スパン校正画面

6.5.3　実液校正

実液校正は、現在供給されている測定水を用いて、スパン校正します。本校正を実施する場合は、測定水を手分析または他の計器で測定し、測定水のアルカリ度が明確になっていることが必要です。
本校正を実施すると、本器で測定した測定水のアルカリ度を、設定したアルカリ度（手分析または他の分析計で測定したアルカリ度）に合わせ込むようにスパン補正係数を演算します。
実液校正は、以下の手順で実施してください。
(1) 校正画面の［実液校正］ボタンを押すと、図 6.20 の実液校正画面に移行します。画面の測定アルカリ度に、本器が前回測定したアルカリ度が表示されます。

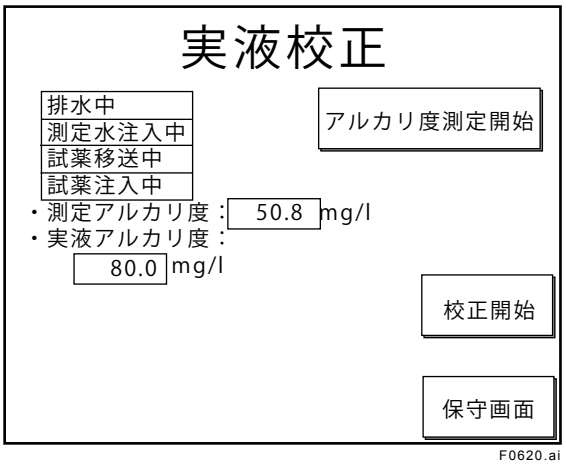


図6.20　実液校正画面

(2) 前回測定したアルカリ度の手分析値がわかっている場合は、実液アルカリ度に、手分析値（アルカリ度値）を設定してください。
前回測定したアルカリ度の手分析値がわかっていない場合は、画面（図 6.20）の［アルカリ度測定開始］ボタンを押してください。
(3) 図 6.21 の画面に移行し、現在供給されている測定水で、アルカリ度を 1 回測定します。同時に、測定水を採取して、測定水のアルカリ度を手分析または他の計器で測定し、アルカリ度を求めてください。

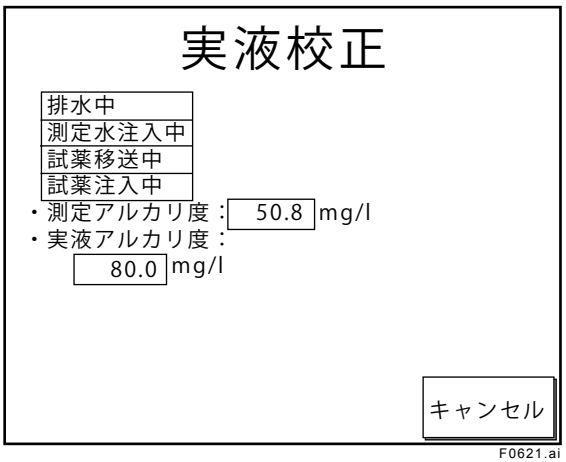


図6.21　実液校正画面

(4) 本器のアルカリ度測定を終了すると、図 6.20 の画面に戻り、測定アルカリ度を今回測定した値に更新します。本画面の実液アルカリ度に、手分析または他の計器で測定したアルカリ度を設定してください。
(5) 本画面の［校正開始］ボタンを押すと、実液アルカリ度に対する測定アルカリ度の補正演算を実行し、スパン補正係数を更新し、図 6.22 の画面に移行します。
実液校正を中止する場合は、この画面（図 6.20）の［保守画面］ボタンを押してください。スパン校正補正係数の演算、更新を実施しないで保守画面に移行します。
(6) 図 6.22 の画面で、『実液校正が終了しました』と表示されますので、［完了］ボタンを押して、実液校正を終了し、保守画面に戻ってください。

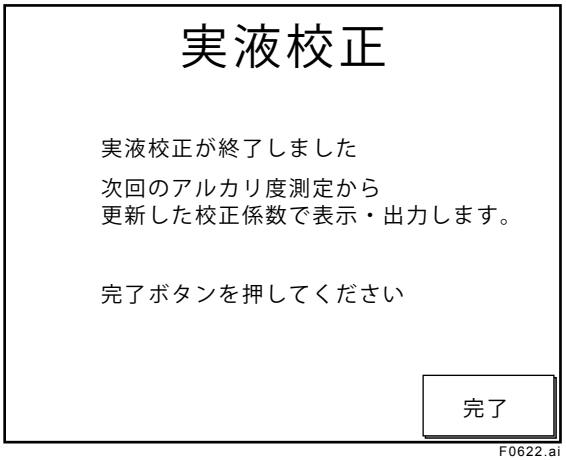


図6.22　実液校正画面

6.5.4　ゼロ補正係数クリア

ゼロ補正係数クリアは、滴定試薬を全く注入しない状態でゼロ校正を行う機能です。本校正を実施すると、ゼロ補正係数を“0.00”にします。

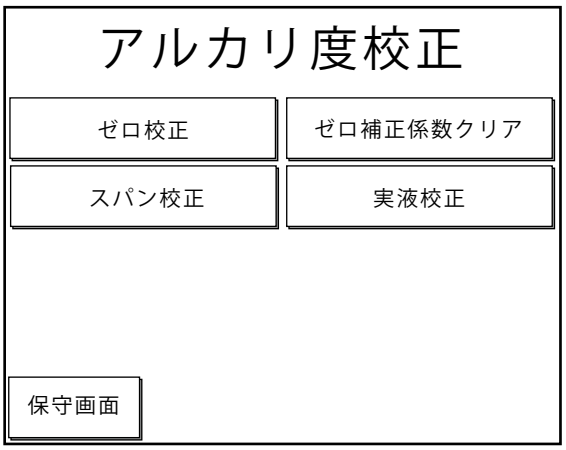


図6.23　アルカリ度校正画面

(1) 保守画面の［アルカリ度校正］ボタンを押し、アルカリ度校正画面に移行してください。
(2) アルカリ度校正画面で、［ゼロ補正係数クリア］ボタンを押すと、『ゼロ補正係数を０にしますか』のメッセージが表示されます。
(3) ［はい］ボタンを押すと、ゼロ補正係数が、0.00 に設定されて、保守画面に移行します。［いいえ］を押すと、ゼロ補正係数は変更されずに、保守画面に移行します。

6.6　洗浄水による洗浄

本器は、洗浄水による、砂ろ過またはオーバフロータンクの逆洗と測定槽の洗浄を定期的に実施する自動洗浄機能があります。
本器の自動洗浄機能には、以下の 3 種類の洗浄方法があり、選択することが可能です。

- ●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗
- ●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および洗浄水（測定水）による測定槽の洗浄
- ●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および酸（試薬）による測定槽の洗浄

工場出荷時の設定では、6 時間毎に、砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および洗浄水（測定水）による測定槽の洗浄を実行します。

⚠ 注　意

洗浄方法および洗浄周期などの設定パラメータを変更する場合は、5 章を参照して、設定を行ってください。なお、本器は、保守画面で、選択されている自動洗浄機能を手動で実行することができます。

手動で、洗浄を実行する場合は、以下の手順で実施してください。
(1) 保守画面の［洗浄］ボタンを押し、図 6.24 の画面に移行してください。
(2) 図 6.24 の画面で、［はい］ボタンを押して洗浄を開始してください。選択されている洗浄方法に対応した洗浄処理画面に移行し、洗浄シーケンスを開始します。
洗浄シーケンスを開始しない場合は、［いいえ］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

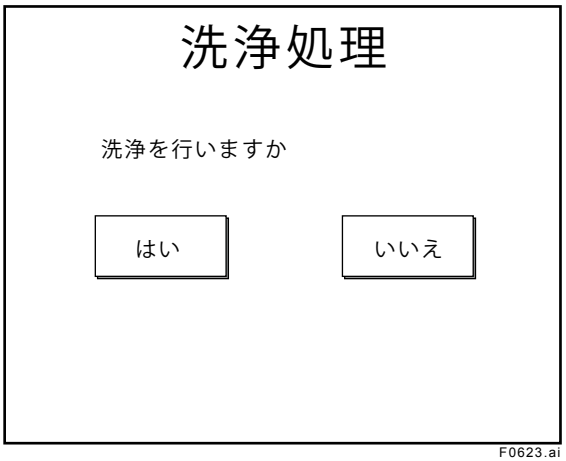


図6.24　洗浄処理画面

(3) 洗浄シーケンスを開始すると、選択されている洗浄方法に対応した洗浄処理状況の画面に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面内では、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。
洗浄シーケンスを中止する場合は､各画面の［キャンセル］ボタンを押してください。洗浄シーケンスを中止し、保守画面に戻ります。

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗を選択している場合

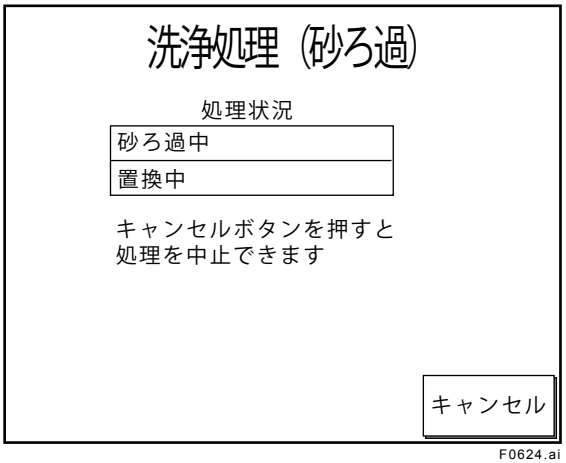


図6.25　洗浄処理（砂ろ過）画面

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および洗浄水（測定水）による測定槽の洗浄を選択している場合

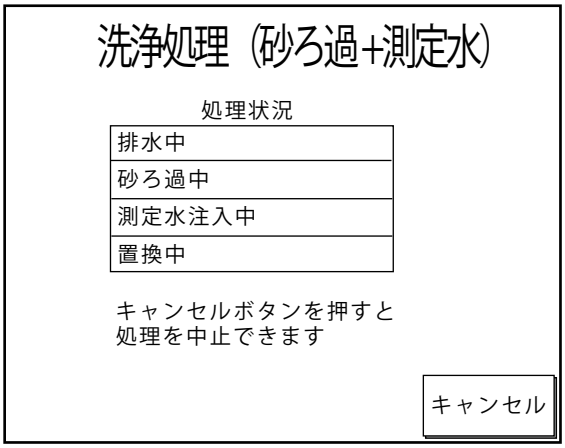


図6.26　洗浄処理（砂ろ過+測定水）画面

●砂ろ過（または、オーバフロータンク）の逆洗および酸（試薬）による測定槽の洗浄を選択している場合

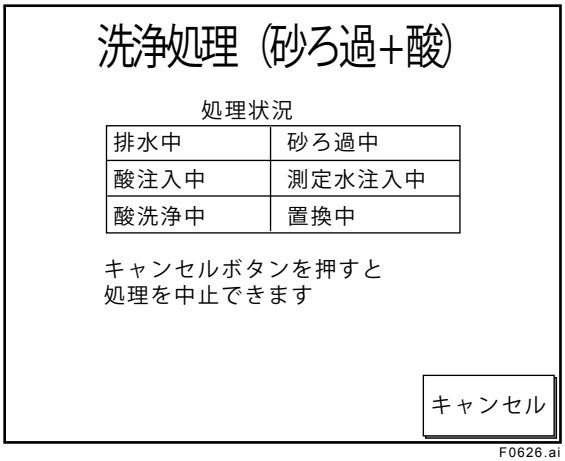


図6.27　洗浄処理（砂ろ過+酸）画面

6.7　電磁弁、モータおよび各入出力の動作チェック

アルカリ度計に使用している各電磁弁およびモータ、ポンプなどは、可動部がありますので、6 カ月に 1 回程度、点検を行ってください。点検の結果、交換が必要な場合は、6.10 項および 6.11 項を参照して交換してください。
本器は、電磁弁やモータ、ポンプの動作確認をテスト画面で実施することができます。また、スタートアップや異常が発生した場合に、各入出力（アナログ出力、接点出力および接点入力）の動作および状態をテスト画面で確認することができます。
各入出力および電磁弁などの動作確認は、保守画面の［テスト］ボタンを押し、図 6.28 のテスト画面に移行し、以下の手順で実施してください。

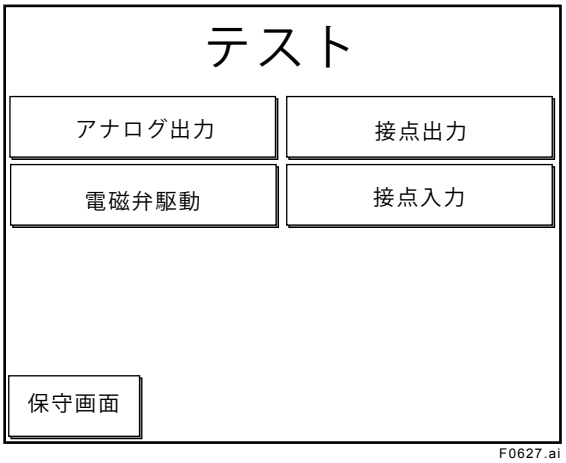


図6.28　テスト画面

6.7.1　アナログ出力の動作確認

テスト画面で、［アナログ出力］ボタンを押してください。図 6.29 の画面に移行し、画面のアナログ出力 1（アルカリ度）とアナログ出力 2（pH）で、設定した値を出力します。
アナログ出力値の設定は、以下の手順で行います。

(1) 画面に表示されている値の四角の枠内を押してください。テンキーが表示されます。
(2) テンキーで、数値を入力して、［ENT］ボタンを押してください。出力電流が設定したアナログ出力値になります。
(3) アナログ出力端子にテスタなどを接続し、正常に動作しているか確認してください。
(4) 動作確認後、画面の［前画面］ボタンを押すとテスト画面に戻ります。

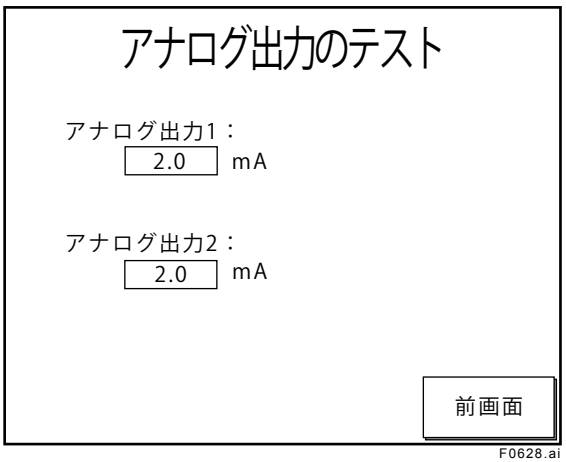


図6.29　アナログ出力のテスト画面

6.7.2 接点出力の動作確認

(1) テスト画面で、［接点出力］ボタンを押すと、図 6.30 の画面に移行します。
(2) 確認したい接点出力の四角の枠内を押すとランプが点灯し、接点が動作状態（閉）になります。また、同じ枠内をもう 1 度を押すと、ランプが消灯し、接点は、非動作状態（開）になります。
(3) 該当する接点出力の端子にテスターなどを接続して、正常に動作しているか確認してください。
(4) 動作確認後、画面の［前画面］ボタンを押すとテスト画面に戻ります。

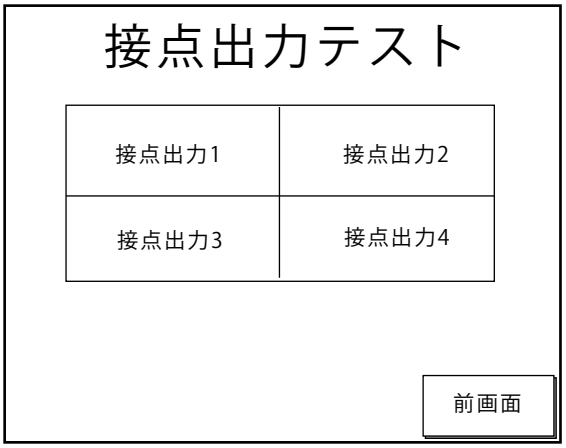


図6.30　接点出力テスト画面

6.7.3 接点入力の状態確認

(1) テスト画面で、［接点入力］ボタンを押すと、図 6.31 の画面に移行し、各接点入力の現在の状態を表示します。
(2) 該当する接点入力の端子を開閉させて、表示されている状態になっているか確認してください。
(3) 動作確認後、画面の［前画面］ボタンを押すとテスト画面に戻ります。

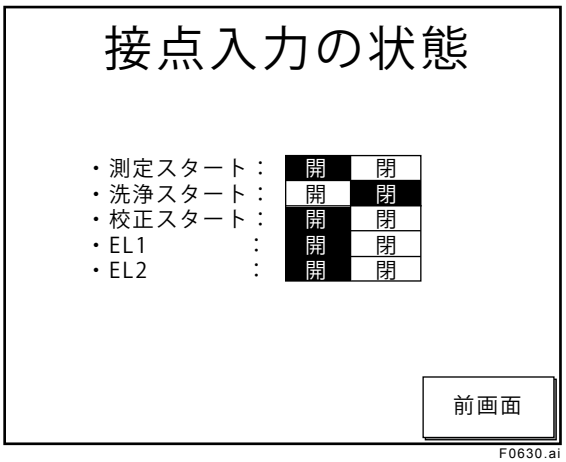


図6.31　接点入力の状態画面

6.7.4　電磁弁およびモータの動作確認

(1) テスト画面で、［電磁弁駆動］ボタンを押すと、図 6.32 の画面に移行します。
(2) 画面には、本器で使用している機器（電磁弁、モータおよびポンプ）の表示があります。
(3) 表示の四角の枠内を押すと、ランプが点灯し、該当する機器は、動作状態（指定接点が閉になり励磁される）になります。同じ枠内をもう 1 度を押すと、ランプが消灯し、該当する機器は非動作状態（指定接点が開になり非励磁になる）になります。
(4) 画面を操作して、該当する機器が、正常に動作しているか確認してください。
(5) 動作確認後、画面の［前画面］ボタンを押すとテスト画面に戻ります。

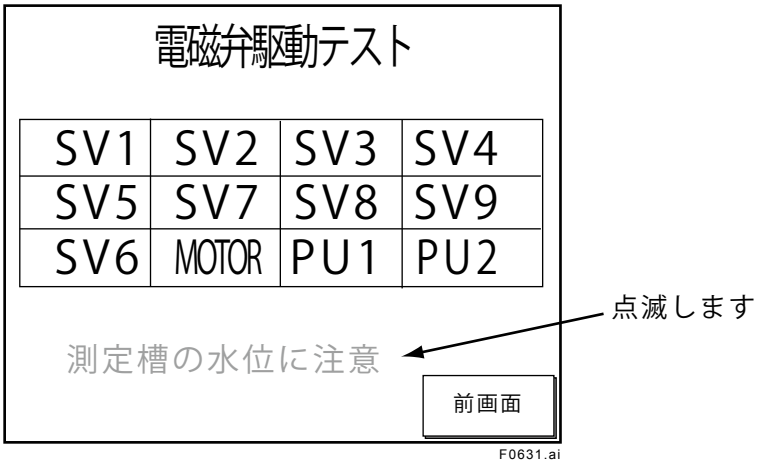


図6.32　電磁弁駆動テスト画面

注　意

測定槽からサンプル水や試薬などが溢れないように測定槽の水位を確認しながら行ってください。

6.8　pH電極の洗浄と交換

pH 計の標準液校正時や測定（滴定）時に、pH 計の安定性、応答性が悪い場合などには、pH 電極のガラス膜および液絡部の汚れが考えられます。pH 電極を取り外し pH 電極の洗浄を実施してください。

●懸濁物・粘着性物質などによる汚れの場合

柔らかい汚れのない布やティッシュを使用して、汚れを拭き取ってください。さらに、清浄な水などで、残りの汚れを洗い落としてください。

●金属の吸着など、化学的な汚れの場合

警　告

試薬の塩酸が皮膚に付くと、火傷をしたり皮膚を侵します。試薬の調製時には保護手袋を使用し、直接触れないように注意してください。また、塩酸を希釈するときは、必ず水に濃塩酸をゆっくり注いでください。濃塩酸に水を注ぐと、濃塩酸が飛び散る危険があるので、絶対におやめください。この操作は発熱を伴いますので、必要に応じて水、氷などで容器を冷やしてください。皮膚に触れたり目に入った場合はすぐに大量の水で洗い、医師の診察を受けてください。また、誤って飲み込んだ場合には、直ちに医師の診察を受けてください。

1 ～ 2%程度に薄めた塩酸溶液に数分間、浸してください。
pH 電極洗浄後、再度、pH 計の標準液校正を行ってください。それでも、正常に校正できない場合や安定性、応答性が悪い場合は、pH 電極の寿命が考えられます。pH 計（変換器側）に問題がない場合には、pH 電極を交換してください。
pH 電極の洗浄および交換は、以下の手順で pH 電極を検出器から取り外して実施してください。

(1) 6.2 項の手順で、変換器を保守画面（保守状態）にします。
(2) 検出器の前面カバーを手前に引き出し、取り外します。
(3) 検出器の上部カバーのパッチン錠（4 ヵ所）を緩め、カバーを上に持ち上げ、取り外します。
(4) pH 電極の上部に接続されている、pH 電極ケーブルのコネクタ部分を緩めて、pH 電極から取り外します。

図6.33　pH電極の取り外し

(5) pH 電極のガラス部分を手で持ち、反時計方向にまわして、pH 電極本体の固定ねじを緩めます。pH 電極のねじ部分が外れたら、取付部から上方向に pH 電極を抜き取ります。

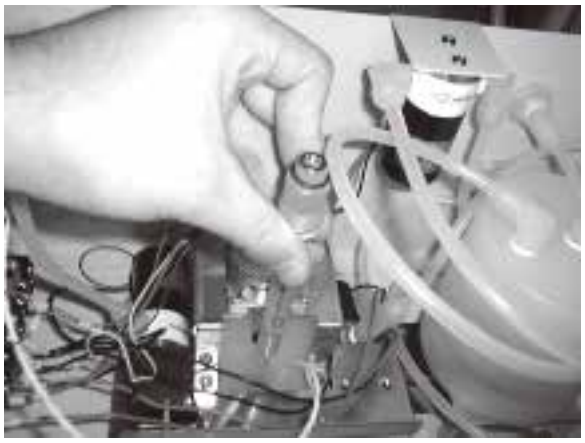


図6.34　pH電極の交換

(6) pH 電極の取付けは、pH 電極の取り外しと逆の手順で行ってください。なお pH 電極付属のスペーサが pH 電極に通してあることを確認してください。
本器で採用している pH 電極は、KCl 無補給形の pH 電極です。pH 電極の内部液が、すべて消費されるときが寿命となります。pH 電極の寿命は 1 年程度ですので、定期的に交換することを推奨します。
また、長期間、測定を行わない場合は、pH 電極を検出器から取り外し、pH 電極に付属している保護キャップを取付け、保管してください。

6.9 測定槽の点検・洗浄

本器は、洗浄水による測定槽の洗浄を定期的に実施しています（出荷時の設定の場合）。また、測定槽の多少の汚れはオートゼロ機能により、測定に影響のないよう設計されています。しかし、測定槽の汚れがひどい場合は、測定に影響を与えます。1 ヵ月に 1 回程度、測定槽を点検し、極端に汚れていないか確認してください。汚れがひどい場合には、測定槽の洗浄を実施してください。

6.9.1 測定槽の洗浄および排水チューブの洗浄方法

測定槽の洗浄および排水チューブの洗浄方法は以下に手順で実施してください。

(1) アルカリ度計を保守状態にして、測定槽内の測定水を排水します。

1.「測定中止」ボタンを押し、測定待機画面にします。
2. 測定待機画面て「保守」ボタンを押し、保守画面にします。
3. 保守画面の「テスト」ボタンを押し、テスト画面にします。
4. テスト画面の「電磁弁駆動」ボタンを押し、電磁弁駆動テスト画面にします。
5. 画面の「SV1」ボタンを ON（開）にし、測定槽内の測定水を排水します。
6. 測定水排水後、「SV1」ボタンを OFF（閉）にします。

(2) pH 電極を検出器から取り外します。

1. 検出器の前面カバーを手前に引き出し、取り外します。
2. 検出器の上部カバーのパッチン錠（4 ヵ所）を緩め、カバーを上に持ち上げ、取り外します。
3. pH 電極の上部の接続コネクタ部を緩めて、pH 電極ケーブルを pH 電極から取り外します（図 6.33 参照）。
4. pH 電極のガラス部分を手で持ち、反時計方向に回して、pH 電極本体の固定ねじを緩めます。pH 電極のねじ部が外れたら、取付け部から上方向に pH 電極を抜き取ります（図 6.34 参照）。
5. pH 電極が汚れている場合は、6.8 項 pH 電極の洗浄を参照して pH 電極の洗浄を実施してください。なお、pH 電極は、測定槽の洗浄が終了するまで、感応部が乾燥しないように、水道水を入れたビーカなどに浸しておいてください。

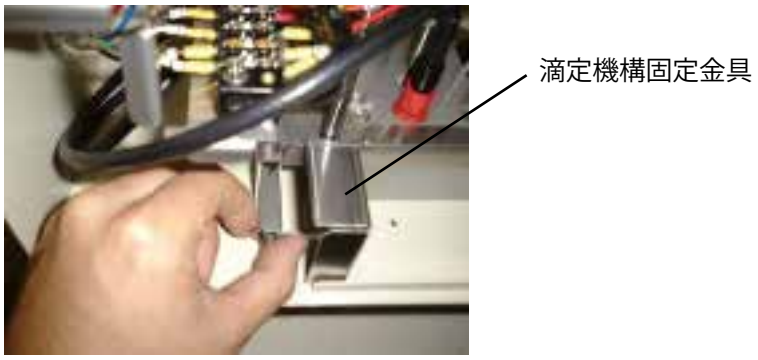
(3)　測定槽を取外します。

1. 測定槽固定ねじ（蝶ねじ:4 ヵ所）を緩め、固定ねじを測定槽固定金具から取外します。

F0638.ai

図6.35　測定槽固定ねじ

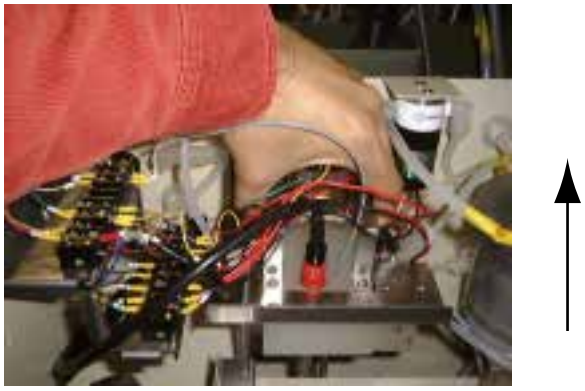
2. 滴定機構部固定ねじ（1 ヵ所）を緩めて、滴定機構部固定金具を取はずします。



F0639.ai

図6.36

3. 滴定機構部を検出器本体に対して垂直に持ち上げます。



F0640.ai

図6.37

4. 滴定機構部保持金具を回転させて、滴定機構部の下に挿入します。

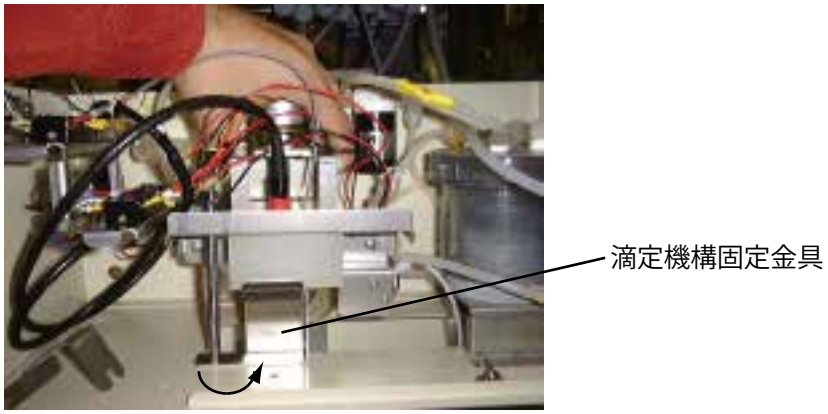
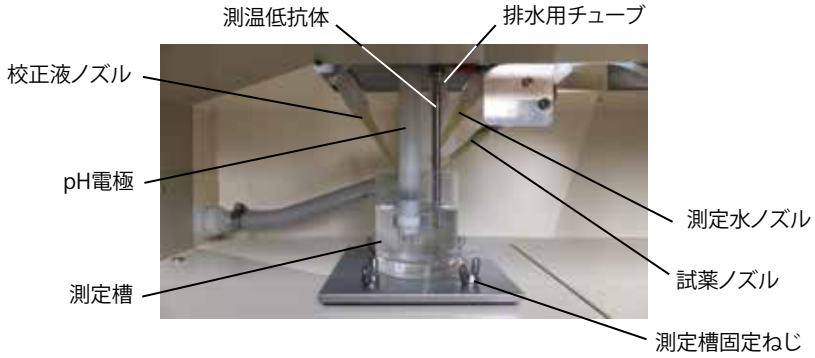


図6.38

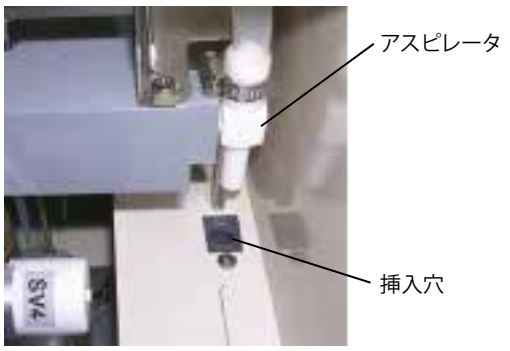
5. 滴定機構部保持金具を 2. で緩めた滴定機構部固定ねじで固定します。
6. 滴定機構部を持ち上げた状態で、排水用チューブが測定槽に接触しないように注意しながら、反応槽を手前に取外します。
7. はかり部に水滴が落ちないように、はかり部にティッシュなどを引いておきます。
8. 測定槽を洗浄します。測定槽の汚れが少ない場合は水洗いで十分です。汚れがひどい場合は、中性洗剤を柔らかいスポンジなどに染込ませ、測定槽にキズをつかないように丁寧に洗浄し、その後、水洗いしてください。
9. 測定槽および金属部分の水分を十分拭き取リます

(4) 排水用チューブ（外形 3 mmチューブ）の内部が詰まっている場合、内部を洗浄します。



1. 滴定機構部に装着されている排水用チューブ（外形 3 mmチューブ）を袋ナット（乳白色）を緩め、継ぎ手部分から引き抜きます。
2. 排水チューブを外形 2 mm 以下の針金などを使用して、内部の詰まりを取り除いてください。取り除けない場合は、排水チューブを交換してください。
3. 排水用チューブを継ぎ手先端部に挿入し、袋ナットを十分に締めこみます。

(5) 測定槽を検出器に、元どおりに装着します。
1. 測定槽を元の位置に戻してください。なお、測定槽には方向性があります。測定槽の「前面」ラベルが手前側になるように取つけてください。
2. 測定槽を測定槽固定ねじ（蝶ねじ：4 ヵ所）で仮止めします。
3. 滴定機構部保持金具の固定ねじを取はずし、滴定機構部を垂直方向に少し持ち上げ、滴定機構部保持金具を手前側に回転させます。
4. 滴定機構部のアスピレータ先端部分を検出器奥側の挿入穴に合わせ、真下の方向へ押し下げます。このとき、攪拌棒、測温抵抗体が反応槽に接触しないことを確認してください。また、排水用チューブが測定槽に接触して曲ってしまった場合は、排水チューブを取はずし、手で真直ぐになるように修正後、取つけてください。



5. 滴定機構部保持金具および滴定機構部固定金具を元どおりに戻し、滴定機構部固定ねじ（1 ヵ所）で固定します。
6. 仮止め状態の測定槽固定ねじ（蝶ねじ：4 ヵ所）を締めつけて測定槽を固定します。

(6) pH 電極を元どおりに取つけます。
1. pH 電極を滴定機構部の pH 電極取付け部に挿入し、ガラス部分を手で持ち、時計方向に回して、pH 電極本体を固定します。
2. pH 電極の上部に、pH 電極ケーブルのコネクタ部を取付け、締めこみます。
3. 検出器の上部カバーを取付け、パッチン錠（4 ヵ所）を締めて固定します。
4. 検出器の前面カバーを元どおりに取つけます。

(7) アルカリ度計の運転を再開します。運転を再開して、Err02（通信異常）が発生する場合は、排水チューブが測定槽に接触している可能性があります。排水チューブが測定槽に接触しないように、測定槽を装着しなおしてください。

6.10　電磁弁の点検・交換

電磁弁は、可動部がありますので耐用年数があります。6.7.4 項で示す電磁弁の動作チェック時に、電磁弁にもれが発生していないか点検し、異常がある場合は、交換を実施してください。なお、電磁弁の点検時、接続コネクタや配管のもれを点検してください。

⚠ 注　意

電磁弁の点検・交換などの保守時に、試薬および測定水が電磁弁にかからないように注意して作業を実施してください。万が一、電磁弁に試薬および測定水がかかってしまった場合は、直ちにティッシュペーパなどで拭き取ってください。また、接続コネクタや配管のもれを発見した場合も、電磁弁に試薬および測定水がかかっているかどうか確認し、ティッシュペーパなどで拭き取ってください。

点検する電磁弁には、以下のものがあります。

● 排水アスピレータ用電磁弁（SV1）、測定水注入電磁弁（SV2）、試薬移送用電磁弁（SV3）、試薬注入電磁弁（SV4）、標準液注入電磁弁（SV5）

アルカリ度計の滴定動作に必要な電磁弁ですので、6 ヵ月に 1 回程度の周期で点検してください。特に、試薬注入の電磁弁（SV4）は、動作回数が多いので、3 ヵ月に 1 回程度、他の電磁弁より注意して点検してください。また、試薬注入電磁弁（SV4）は、常用測定アルカリ度により寿命が異なりますが、1 年周期で交換することを推奨します。
これらの電磁弁は、検出器に設置してあります。検出器の上部および前面カバーを取り外して、点検してください。

● 逆洗用電磁弁（SV6）

砂ろ過器またはオーバフロータンクの洗浄用の電磁弁です。砂ろ過器またはオーバフロータンクの下に設置されています。6 箇月に 1 回程度の周期で点検してください。

● 標準液用電磁弁（SV7、SV8、SV9）

自動校正ありの仕様の場合に付加される電磁弁です。pH 標準液タンクおよび校正液タンクの下に設置されています。6 箇月に 1 回程度の周期で点検してください。

［点検の要領］

(1) 各電磁弁に接続されているコネクタおよび配管チューブから漏れがないことを確認してください。
(2) コネクタ部分から漏れが発生している場合は、増し締めをしてください。また、配管チューブの劣化により、水漏れが発生している場合は、配管チューブを交換してください。
(3) 6.7.4 項の手順で各電磁弁を操作して、電磁弁開（ON）時に正常に液が流れること、電磁弁閉（OFF）時に漏れがないことを確認してください。点検の結果、異常がある場合は、電磁弁の交換が必要です。電磁弁の交換作業は、原則として当社のサービスに依頼してください。

6.11　モータの点検・交換

モータは、可動部がありますので耐用年数があります。6.7.4 項で示すモータの動作チェック時に、次の点検を実施してください（推奨周期：6 ヵ月）。

● 駆動軸の回転スピードにムラのないこと。

● モータが異常音を発していないこと。

● モータの動作点検

電磁弁駆動画面（テスト画面）で、モータを ON/OFF させたときに、ON（動作）指令で速やかに定速回転し、OFF（非動作）指令時に 2 秒以内に回転が停止することを確認してください。点検の結果、異常がある場合は、モータの交換が必要です。モータの交換作業は、原則として当社のサービスに依頼してください。

6.12　ポンプの点検・交換

ポンプは、可動部がありますので耐用年数があります。6.7.4 項で示すポンプの動作チェック時に、次の点検を実施してください（推奨周期：6 ヵ月）。
なお、ポンプは試薬移送ポンプ（PU1）とエアーパージ用ポンプ（PU2、付加仕様指定時）があります。

● 試薬移送ポンプ（PU1）

電磁弁駆動画面（テスト画面）で、ポンプを ON（動作）指令時に、速やかに動作し、試薬を送液していることを目視にて確認してください。また、配管接続部から洩れがないことも確認してください。万一、配管接続部から洩れが発生している場合は、接続部の増し締めを行ってください。
また、ポンプを OFF（非動作）指令時にポンプが停止することを確認してください。

● エアーパージ用ポンプ（PU2）

電磁弁駆動画面（テスト画面）で、ポンプを ON（動作）指令時に速やかに動作し、ポンプを OFF（非動作）指令時にポンプが停止することを確認してください。
点検の結果、異常がある場合はポンプの保守または交換が必要です。ポンプの保守、交換作業は原則として当社のサービスに依頼してください。

6.13　ディスプレイの手入れ

ディスプレイの表面、およびフレームが汚れた時には、柔らかい布に水で薄めた中性洗剤をしみ込ませて固く絞り、ディスプレイの表面やフレームの汚れを拭き取ります。

⚠ 注　意

拭き取りには中性洗剤をしみ込ませた柔らかい布だけをご使用ください。シンナー、有機溶剤、強酸剤などは使用しないでください。シャープペンシルなどの先が鋭利なもので画面に触れないでください。キズや故障の原因になります。

6.14　滴定曲線の採取

試薬の注入量を一定にして、測定水の滴定曲線を採取することができます。滴定 pH の値は、アナログ出力 2 で出力されますので、アナログ出力 2 と記録計を接続してください。通常の保守で、本機能を実施する必要はありません。測定水の性状などにより、本器の滴定動作が正常に終了しない場合は、滴定曲線を採取して、試薬制御方法を変更することになります。なお、試薬制御方法の変更は当社のサービスにご依頼ください。

⚠ 注　意

試薬の 1 回の点滴量、最終 pH の設定パラメータを変更する場合は、5 章を参照して、設定を行ってください。

滴定曲線採取の手順を示します。

(1) 保守画面の［滴定曲線採取］ボタンを押し、滴定曲線採取画面に移行します。
(2) 『滴定曲線を採取しますか』の画面が表示されます。［はい］ボタンを押し、滴定曲線採取シーケンスを開始してください。滴定曲線採取シーケンスを開始しない場合は、［いいえ］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

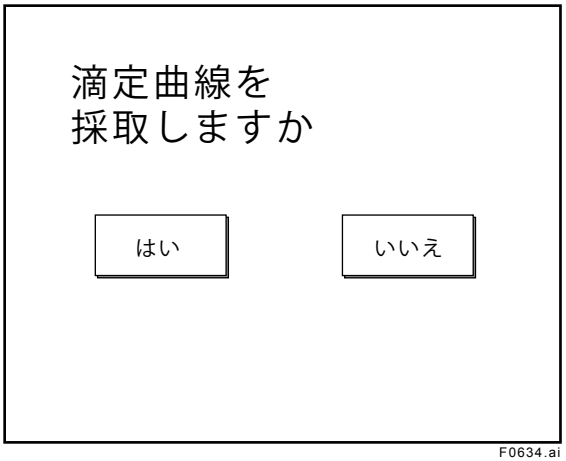


図6.39　滴定曲線採取開始画面

(3) 滴定曲線採取のシーケンスが開始すると、滴定曲線採取処理の状況の画面に移行し、あらかじめ決められた処理を実行します。画面には、実行中の処理をランプで点灯し、現在の処理状況を知ることができます。

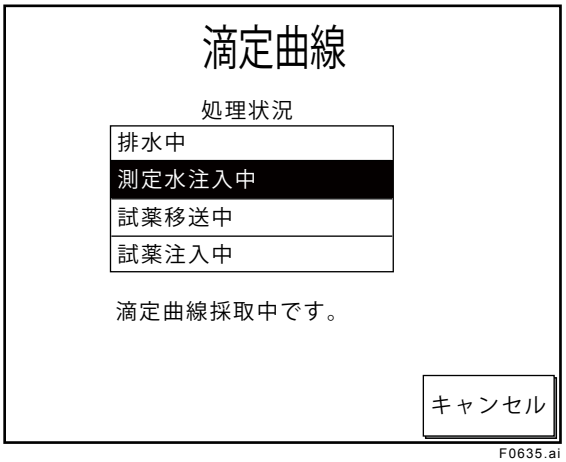


図6.40　滴定曲線採取画面

(4) 滴定 pH 値が設定した最終 pH 値に到達すると、図 6.41 の画面に移行します。［完了］ボタンを押してください。保守画面に戻ります。

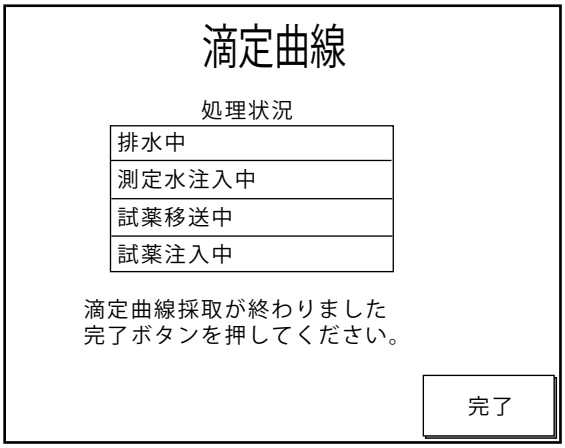


図6.41　滴定曲線採取画面

6.15　砂ろ過器の点検および保守

アルカリ度計を原水用で使用している場合、砂ろ過器の点検および保守が必要です。以下の点検および保守を実施してください。

6.15.1　ろ砂表面の点検

ろ砂の表面にマッドボールが生成していないか確認してください。
マッドボールが生成している場合は棒状のものでボールを小さくつぶし、つぶれたフロックが砂ろ過逆洗時に流出することを確かめてください。
また再発防止のため、洗浄時間を長くするか、洗浄周期を短くしてください。

6.15.2　砂ろ過器内のろ砂量の点検

砂ろ過器内に堆積したフロックなどは、一定周期で自動的に実施される水ジェット洗浄により、ろ過器外に排出されます。
この洗浄周期が不適切な場合、フロックが厚い層となって堆積するため、逆洗時洗浄水によって砂全体が持ち上がりフロックに混じって、ろ砂も排出されることがあり、ろ過器内のろ砂量が減少します。ろ砂が減少している場合は、ろ過筒の上ふたを外し、ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで補充してください（図 6.42 参照）。
また、洗浄周期を短くするとともに、砂ろ過洗浄中に、ろ砂がろ過筒の目盛 <13> から <15> の間になるように水量を調整をしてください。

6.15.3　砂ろ過器内ろ砂の変色の点検

測定水に含まれるマンガンや鉄分は、アルカリ度計検出器内の測定槽や pH 電極を汚す原因になりますが、その大部分をろ砂が吸着して汚れの付着を少なくしています。しかし、ろ砂層全体が変色するほどマンガンや鉄分を吸着してしまった場合は、以下の手順で新しいろ砂に交換してください。

・ろ砂の交換方法　（図6.42参照）

(1) 測定水バルブ（V1）および洗浄水バルブ（V2）を閉じて、測定水および洗浄水の供給を止めます。
(2) 砂ろ過器の上ふたを外し、手もしくは容器にて、ろ砂を取り出します。この時、ろ砂が多少残っていても構いません。
(3) ろ過筒の内壁がマンガンなどにより黒く、または鉄分により暗褐色に汚れている場合は、希硝酸などで洗浄してください。
(4) ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、新しいろ砂を補充します。
(5) 砂ろ過器の上ふたを元通りに戻し、測定水バルブ（V1）および洗浄水バルブ（V2）を開いて、測定水および洗浄水の供給を開始してください。

6.15.4　フィルターの交換

砂ろ過器の底部には、ろ砂が抜けないようにフィルターがあります（図 6.42 参照）。フィルターが目詰まりして、所定の流量が取れなくなった場合は以下の手順でフィルターの交換を実施してください。

・フィルター交換方法（図6.42参照）

(1) 測定水バルブ（V1）および洗浄水バルブ（V2）を閉じて、測定水および洗浄水の供給を止めます。
(2) 砂ろ過器の上ふたを外し、手もしくは容器にて、ろ砂をできるだけ取り出します。
(3) ろ過筒底部の内側の止めねじ（4 本）を緩め、洗浄入口部分を下側に引き抜いてフィルターを取外します。ろ砂がろ過筒内に残っている場合は、フィルターと一緒に落ちてきます。
(4) フィルターを交換し、洗浄入口部分を元通りに取付け、止めねじで固定します。この時、ろ砂は充分流し落としてください。傷がつくと漏れの原因になります
(5) ろ過筒の目盛＜ 10 ＞の位置まで、ろ砂を補充します。
(6) 砂ろ過器の上ふたを元通りに戻し、測定水バルブ（V1）および洗浄水バルブ（V2）を開いて、測定水および洗浄水の供給を開始してください。

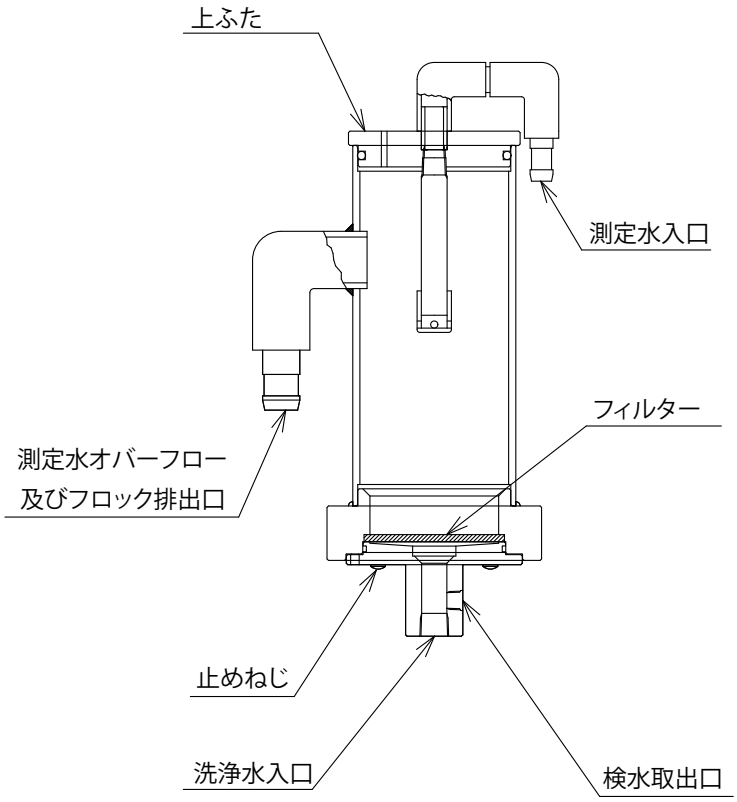


図6.42　砂ろ過器の点検および保守

Blank Page

7. トラブルシューティング

本器の自己診断機能によって検出されるエラーや警報について説明します。また、それ以外のトラブルが発生した場合の点検、および修復方法を説明します。

7.1 エラーが発生したときの表示と動作

機器異常の発生は、FAIL 外部接点とタッチパネルへの表示で確認することができます。
測定画面（測定待機画面）では、異常ランプが赤色点灯します。測定画面（測定待機画面）で、“異常”あるいは“警報”の文字を押すと異常表示画面に移行して機器の異常メッセージとエラー番号を確認できます。また、アナログ出力は、［異常時のアナログ出力の状態］で設定されている状態になります。
［測定画面］ボタンを押すと、測定画面（測定待機画面）に移行します。
［次画面］ボタンを押すと、次の異常内容が見れます。ただし、9 つ以上の異常が発生している場合のみです。8 つ以下の異常の場合何も表示されません。
［クリア］ボタンを押すとすべての異常をクリアします。

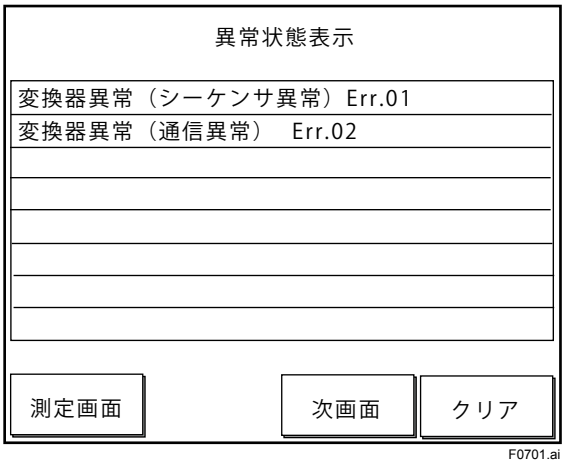


図7.1 異常状態表示（例）

表7.1.1 異常表示一覧

ハード故障	Err01 変換器異常（シーケンサ異常）	保守中の異常	Err31 測定液断（滴定曲線）
	Err02 変換器異常（通信異常）		Err32 校正液不足
			Err33 校正異常（ゼロ補正値異常）
			Err34 校正異常（スパン補正値異常）
測定断・故障	Err11 連続測定異常（制御時間オーバー）		Err35 校正異常（再現性異常）
	Err12 連続測定異常（EP 異常）		Err36 校正異常（EP 異常）
	Err13 測定液断（測定中）		Err37pH 異常
	Err14 試薬断		Err38 実液校正測定範囲外
測定継続異常	Err21 滴定異常（制御時間オーバー）	その他	測定停止異常
	Err22 滴定異常（EP 異常）		アルカリ度上下限警報
	Err23 測定範囲異常		
	Err24 試薬液不足		
	Err25 自動校正異常（スパン補正値異常）		
	Err26 自動校正異常（再現性異常）		
	Err27 自動校正異常（注入異常）		
	Err28 自動校正異常（EP 異常）		

7.2 機器異常のレベル

機器の異常には、以下の 4 つのレベルがあります。複数の異常が発生している場合は、上位の異常を優先して対処してください。

レベル 0（1 桁台）： 変換器のハードウエアに異常が発生したため、測定を続けることが不可能な装置異常です。この異常を検出した後は、自動復帰せず、FAIL 外部接点を出力し続けます。アナログ出力は、［異常時のアナログ出力の状態］で設定されている状態が出力されます。
測定を再開するには、原因を取り除いた後、電源の再投入を行うか、異常表示画面の［クリア］ボタンを押してください。

レベル 1（10 番台）：本器が測定を続けることが不可能な装置異常です。この異常を検出した後は、自動復帰せず、FAIL 外部接点を出力し続けます。アナログ出力は、［異常時のアナログ出力の状態］で設定されている状態が出力されます。
測定を再開するには、原因を取り除いた後、電源の再投入を行うか、異常表示画面の［クリア］ボタンを押してください。ただし、異常発生時、設定画面のその他画面で測定実行を選択している場合は測定を続けます（5.5.15 項参照）。

レベル 2（20 番台）：本器は測定を続けますが、測定値の保証はできない異常です。異常発生中のみ、FAIL 外部接点出力が出力されます。Err21 ～ Err23 の異常発生時、アナログ出力は、［異常時のアナログ出力の状態］で設定されている状態が出力されます。
Err24 ～ Err28 の異常発生時、アナログ出力は通常出力です。

レベル 3（30 番台）：保守中に発生する異常です。保守の作業が終了後に発生した異常番号が表示されます。FAIL 外部接点出力は出力されません。アナログ出力は、通常出力です。異常表示中に［確認］ボタンを押すと、発生した異常がクリアされます。

7.3 エラー番号と対処について

各エラー番号、その発生条件と対処方法について、説明します。対処方法の操作・点検を行っても、問題が解決しない場合は、当社サービスにご連絡ください。

(1) Err01： シーケンサ異常

＜発生条件＞

変換器のシーケンサに異常が起きた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.1

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 変換器のカバーを開けて、シーケンサの各スロットにある ALM、ERR が点灯・点滅しているかを確認してください。	ALM、ERR の点灯・点滅のしかたとスロットを記録してください。
(2) 再度電源を投入して運転を開始します。運転再開後に同じ機器異常が発生するかを確認してください。	当社サービスにご連絡ください。

(2) Err02： 通信異常

＜発生条件＞

シーケンサと秤との通信ができなくなった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.2

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 変換器のカバーを開けて、シーケンサのケーブルがきちんと接続されているかを確認してください。	ケーブルをきちんと接続してください。
(2) 表示画面（1/2）で通信エラーコードを確認してください。（5.2.3 項および表 5.1 参照）	7.4 項 Err02 発生時の対処方法を実施してください。

(3) Err11： 連続測定異常（制御時間オーバー）が発生する場合

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、試薬注入中に 3 回続けて注入時間内に滴定終点に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.3

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬用ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(2) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	泡抜きをしてください。
(3) 試薬用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4) pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(4) Err12： 連続測定異常（EP異常）

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、試薬注入中に 3 回続けて、滴定終了時の滴定 pH 値が、滴定終点の範囲を超えた場合に発生します。なお、滴定終点の範囲は測定レンジが 0 ― 50 mg/L で ±0.3pH、測定レンジが 0 ― 100 mg/L で ±0.5pH、測定レンジが 0 ― 200 mg/L で ±1.0pH です。

＜対処方法＞

表7.4

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) pH 計の表示が、メンテナンスモードか校正モードになっていないか確認してください。	pH 計の [MEAS] キーを押して測定モードに戻ってください。
(2) 撹拌モータが動作していることを確認してください。	撹拌モーターの交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(3) 試薬用ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(4) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	泡抜きをしてください。

(5) Err13： 測定液断(測定中)

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、測定液注入中に設定した注入量に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.5

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 測定液が供給されているか確認してください。	測定液を供給し、流量を調整してください。
(2) サンプリング系統の詰まりを確認してください。	サンプリング系統の詰まりを取り除いてください。
(3) 測定ノズルの詰まりを確認してください。	測定水ノズルをはずして掃除してください。
(4) 測定水注入用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(5) 秤機構の故障	秤機構の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(6) Err14： 試薬断

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、滴定終了時の滴定 pH 値が、滴定終点より＋ 1.5pH 以上あった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.6

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬液の残量を確認してください。	試薬液を補充してください。
(2) 試薬注入電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(7) Err21： 滴定異常(制御時間オーバー)

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、試薬注入中に注入時間内に滴定終点に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.7

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(2) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	泡抜きをしてください。
(3) 試薬注入電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4) pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(8) Err22： 滴定異常(EP異常)

＜発生条件＞

アルカリ度測定で、滴定終了時の滴定 pH 値が、滴定終点の範囲を超えた場合に発生します。なお、滴定終点の範囲は測定レンジが 0 － 50 mg/L で ±0.3pH、測定レンジが 0 － 100 mg/L で± 0.5pH、測定レンジが 0 － 200 mg/L で ±1.0pH です。

＜対処方法＞

表7.8

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) pH 計の表示が、メンテナンスモードか校正モードになっていないか確認してください。	pH 計の [MEAS] キーを押して測定モードに戻ってください。
(2) 撹拌モータが動作していることを確認してください。	撹拌モーターの交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(3) 試薬用ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(4) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	泡抜きをしてください。

(9) Err23： 測定範囲異常

＜発生条件＞

測定したアルカリ度値が、-10 ～ 220.0 mg/L の範囲を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.9

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。当社サービスにご連絡ください。
(2) 試薬濃度を確認してください。	試薬交換を行うか、正しい試薬ファクタの設定を行ってください。

(10) Err24： 試薬液不足

＜発生条件＞

試薬タンクのレベル監視用接点入力が閉になった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.10

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬液の残量を確認してください。	試薬液を補充してください。

(11) Err25： 自動校正異常（スパン補正値異常）

＜発生条件＞

自動スパン校正時に、スパン補正係数が許容範囲（0.5 ～ 2.0）を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.11

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) スパン校正液のアルカリ度と設定した値が合っているかを確認してください。	正しいスパン校正液のアルカリ度に設定してください。

(12) Err26： 自動校正異常（再現性異常）

＜発生条件＞

自動スパン校正時に、校正液の再現性が許容範囲（±2.0）を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.12

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 撹拌モータが動作していることを確認してください。	撹拌モーターの交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(13) Err27： 自動校正異常（注入異常）

＜発生条件＞

自動スパン校正時に、校正液が注入中に注入量に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.13

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 校正液配管に泡が混入しているか確認してください。	校正液配管の泡抜きをしてください。
(2) 校正液ノズルの詰まりを確認してください。	校正液ノズルをはずして掃除してください。
(3) 校正液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(14) Err28： 自動校正異常（EP異常）

自動スパン校正時に、注入時間内に滴定終点に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.14

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(2) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	試薬配管の泡抜きをしてください。
(3) 試薬注入電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4)pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(15) Err31： 測定液断（滴定曲線）

＜発生条件＞

滴定曲線採取中で、測定液注入中に設定した注入量に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.15

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) サンプリング系統の詰まりを確認してください。	サンプリング系統の詰まりを取り除いてください。
(2) 測定水ノズルの詰まりを確認してください。	サンプルノズルをはずして掃除してください。

(16) Err32： 校正液不足

＜発生条件＞

手動ゼロ校正、スパン校正、実液校正で、校正液が注入量に達しなかった場合に発生します。また、pH 校正で、pH 標準液が注入量に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.16

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 校正液の残量を確認してください。	校正液を補充してください。
(2) 校正液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(3) 自動校正オプションの場合（ゼロ校正、スパン校正）、アルカリ度校正液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4) 自動校正オプションの場合（pH 校正）、pH4、7 標準液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(5) 実液校正の場合は、サンプリング系統の詰まり、測定水ノズルの詰まりを確認してください。	サンプリング系統の詰まりを取り除いてください。ノズルをはずして掃除してください。
(6) 実液校正の場合は、測定水注入電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(17) Err33： 校正異常(ゼロ補正値異常)

＜発生条件＞

手動ゼロ校正で、ゼロ補正係数が許容範囲（-5.0 ～ 5.0）を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.17

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) ゼロ校正液のアルカリ度を確認してください。	アルカリ度 0 mg/L のゼロ校正液（純水）を使用してください。

(18) Err34： 校正異常（スパン補正値異常）

＜発生条件＞

手動スパン校正で、スパン補正係数が許容範囲（0.5 ～ 2.0）を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.18

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) スパン校正液のアルカリ度と設定した値が合っているかを確認してください。	スパン校正液のアルカリ度の値を実液と同じ値に設定変更してください。

(19) Err35： 校正異常(再現性異常)

手動ゼロ校正、スパン校正で、校正液の再現性が許容範囲（±2.0）を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.19

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 撹拌モータが動作していることを確認してください。	撹拌モータの交換が必要です。 当社のサービスにご連絡ください。

(20) Err36： 校正異常（EP異常）

手動ゼロ校正、スパン校正、実液校正で、試薬注入時間内に滴定終点に達しなかった場合に発生します。

＜対処方法＞

表7.20

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) 試薬ノズルの詰まりを確認してください。	ノズルをはずして掃除してください。
(2) 試薬配管に泡が混入しているかを確認してください。	泡抜きをしてください。
(3) 試薬電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4) pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(21) Err37： pH異常

＜発生条件＞

pH 校正で、pH 校正終了時の pH 値が、許容範囲を超えた場合に発生します。許容範囲は、pH7 校正の場合、6.86 ± 0.3pH で、pH4 校正の場合、4.01±0.2pH です。

＜対処方法＞

表7.21

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) pH 標準液を確認してください。	正しい pH 標準液を使用して、再度、pH 計の校正を行ってください。
(2) 校正液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(3) pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(4) 自動校正オプションの場合は、各 pH 標準液用電磁弁が動作することを確認してください。	電磁弁の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。

(22) Err38：実液校正測定範囲外

実液校正で、測定したアルカリ度が、-10.0 ～ 220.0 の範囲を超えた場合に発生します。

＜対処方法＞

操作・点検方法

表7.22

操作・点検方法	異常箇所と処置
(1) pH 標準液などを使用して、pH 計が正常に動作していることを確認してください。	pH 電極の洗浄および交換を実施しても異常がある場合は、pH 計の交換が必要です。 当社サービスにご連絡ください。
(2) 試薬濃度を確認してください。	試薬交換を行うか、正しい試薬ファクタの設定を行ってください。

7.4 Err02発生時の対処方法（BASIC Rev. 2.1以降）

Err02（通信異常）発生時に、詳細エラーコード（表 5.1 参照）を確認の上、以下の対処を実施してください。

(1) シーケンサ I/O 異常が発生した場合
- アルカリ度計の電源を再投入して運転を開始し、運転再開後に同じ機器異常が発生するか確認してください。運転再開後に同じ機器異常が発生する場合は、シーケンサの通信モジュールまたは秤部の故障などが考えられます。

(2) データ通信異常が発生した場合
- アルカリ度計の電源を再投入して運転を開始し、運転再開後に同じ機器異常が発生するか確認してください。運転再開後に同じ機器異常が発生する場合は、ノイズの影響、あるいは、秤部またはシーケンサの故障が考えられます。当社サービスにご連絡ください。

(3) 秤量部異常が発生した場合
- 排水チューブが測定槽に接触していないか確認してください。排水チューブが接触している場合、接触しないように排水チューブを装着しなおしてください。作業要領は、6.9 項測定槽の洗浄、および排水チューブの洗浄方法を参照してください。
- 以上の対処を実施しても、同じ機器異常が発生する場合は、アルカリ度計の電源を再投入し、運転再開後に同じ機器異常が発生するか確認してください。運転再開後に同じ機器異常が発生する場合は、秤部の故障が考えられます。当社サービスにご連絡ください。

(4) 排水異常が発生した場合
- 測定槽周辺に液がこぼれていないか確認し、こぼれている場合はティッシュなどで払きとってください。
- 測定槽内に測定液が残っていないか確認し、残っている場合は、排水してください。
- 排水チューブが詰まっていないか、測定槽内に排水チューブを詰まらせるような浮遊物がないか確認し、測定槽の洗浄および排水チューブの洗浄を実施してください。洗浄方法は、6.9 項測定槽の洗浄、および排水チューブの洗浄方法を参照してください。
- 洗浄水が、アスピレータへ供給されているか確認してください。洗浄水が止まっている場合は、洗浄水を供給してください。
- 排水用電磁弁（SV1）が動作しているか確認してください。電磁弁に異常が発生している場合は、電磁弁の交換を実施してください。
- 排水アスピレータが正常に動作しているか確認してください。アスピレータに異常が発生している場合は、アスピレータの交換を実施します。当社サービスにご連絡ください。
- 以上の対処を実施しても、異常が発生する場合は、アルカリ度計の電源を再投入し、運転再開後に同じ機器異常が発生するか確認してください。運転再開後に同じ機器異常が発生する場合は、秤部の故障が考えられます。当社サービスにご連絡ください。

(5) 秤量不安定が発生した場合
- 秤量部に振動が加わっていないか確認してください。振動が発生している場合は、振動源を除去してください。
- 振動など環境条件に問題がない場合は、アルカリ度計の電源を再投入し、運転再開後に同じ機器異常が発生するか確認してください。運転再開後に同じ機器異常が発生する場合は、秤部の故障が考えられます。当社サービスにご連絡ください。

7.5 変換器のシーケンサ異常

シーケンサ異常には、AL400G の異常ランプが点灯しない場合があります。
変換器部のカバーを開けてシーケンサの各スロットにある ALM、ERR が点灯・点滅していた場合、Err01 と同様に対応してください。

Blank Page

8. 資料

● AL400Gアルカリ度計運転データ

画　面	内　容	設定範囲	単位	初期値	ユーザ設定値
測定 (1/3)	測定範囲	0-50/0-100/0-200	mg/L	*1	
	滴定試薬のファクタ	0.90 ～ 1.10		1.00	
	注入量（サンプル量）	40.0 ～ 60.0	g	50.0	
測定 (2/3)	pH 入出力の下限レンジ値	0.0 ― 14.0	pH	0.0	
	pH 入出力の上限レンジ値	0.0 ― 14.0	pH	14.0	
測定 (3/3)	待機時間	0.0 ～ 24.0	時間	0.0	
	電源を ON 時の測定開始	停止 / 実行		停止	
	電源を ON 時の測定開始時間	0.1 ～ 60.0	分	10.0	
出力設定 (1/4)	アナログ出力の下限レンジ値	0.0 ～ 200.0	mg/L	0.0	
	アナログ出力の上限レンジ値	0.0 ～ 200.0	mg/L	*2	
出力設定 (2/4)	保守中のアナログ出力ホールド	停止 / 直前値 / 固定値		直前値	
	出力の固定値	2.0 ～ 21.0	mA	4.0	
出力設定 (3/4)	異常時のアナログ出力ホールド	停止 / 直前値 / 固定値		固定値	
	出力の固定値	2.0 ～ 21.0	mA	4.0	
出力設定 (4/4)	マイナス表示・出力	表示しない / 表示する		表示する	
警報	アルカリ度の下限警報値	-10.0 ～ 220.0	mg/L	表示する	
	アルカリ度の上限警報値	-10.0 ～ 220.0	mg/L	*2	
校正	スパン校正液アルカリ度	0.0 ～ 200.0	mg/L	40.0	
	自動校正の選択	停止 / 実行		停止	
	自動校正周期	1 ～ 300	日	30	
洗浄 (1/4)	自動洗浄の選択	停止 / 実行		実行	
	自動洗浄周期	0.1 ～ 48.0	時間	6.0	
	測定槽洗浄方法	砂ろ過 / 砂ろ過＋測定水 / 砂ろ過＋酸		砂ろ過＋測定水	
	異常時、自動洗浄	停止 / 実行		実行	
洗浄 (2/4)	砂ろ過洗浄時間	0.1 ～ 5.0	分	1.0	
	砂ろ過置換時間	0.1 ～ 5.0	分	2.0	
	測定時砂ろ過	停止 / 実行		停止	
洗浄 (3/4)	洗浄槽洗浄回数	1 ～ 10	回	1	
	測定水注入量	40.0 ～ 60.0	g	50.0	
洗浄 (4/4)	酸注入量	40.0 ～ 60.0	g	40.0	
	酸洗浄時間	1.0 ～ 60.0	分	10.0	
pH 校正	共洗い回数	1 ～ 10	回	2	
滴定曲線	1 回点滴量	0.01 ～ 1.00	mL	0.10	
	最終 pH	0.0 ～ 14.0	pH	4.0	
その他	ERR11 発生時、測定	停止 / 実行		停止	
	ERR12 発生時、測定	停止 / 実行		停止	
	ERR13 発生時、測定	停止 / 実行		停止	
	ERR14 発生時、測定	停止 / 実行		停止	

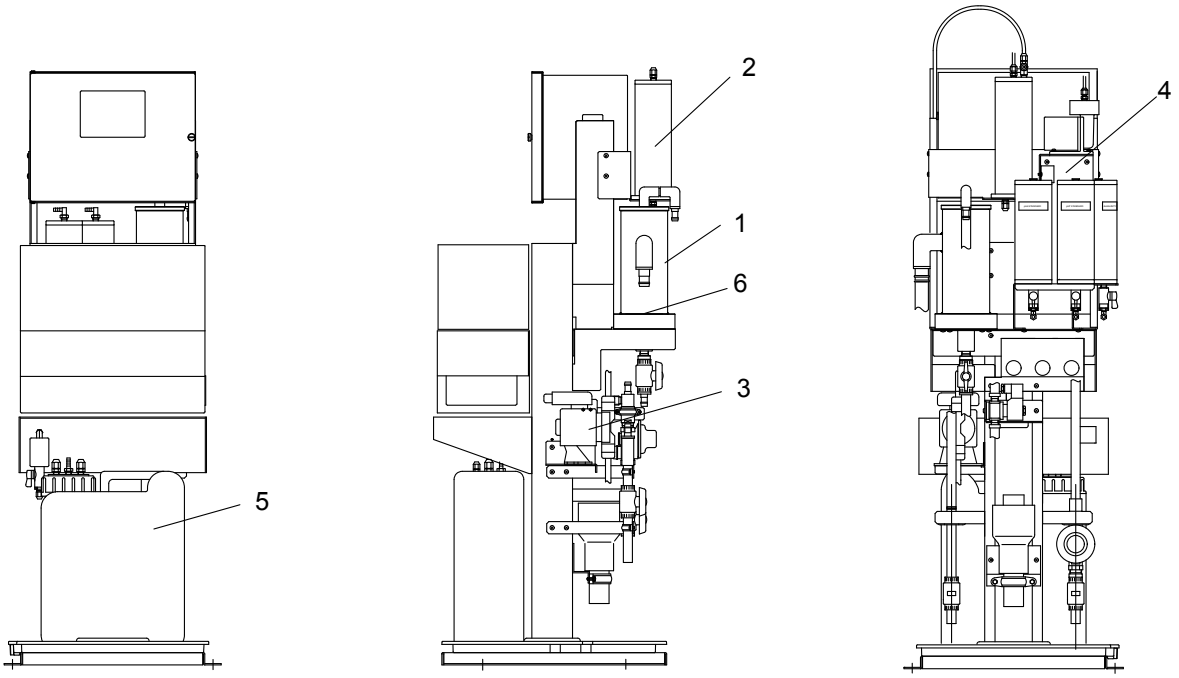
*1： MS コードの測定レンジによる低レンジ（-L）の場合：0-50
中レンジ（-M）の場合：0-100
高レンジ（-H）の場合：0-200
*2： MS コードの測定レンジによる低レンジ（-L）の場合：50
中レンジ（-M）の場合：100
高レンジ（-H）の場合：200

Blank Page

Customer Maintenance Parts List

AL400G
Alkalinity Meter

[Style: S3, S4, S5]



Item	Part No.	Qty	Description
1	-	1	SF(HP) in Sampling Parts, see page 2
	K9465KF		Sand filter assembly for use of raw water (Usage code -2)
	K9465KA		Overflow tank assembly for use of clean water (Usage code -1)
2	K9465KV	1	Reagent head tank assembly (RHT in Sampling Parts, see page 2) (For Style S1)
	K9465TR	1	Reagent head tank assembly (RHT in Sampling Parts, see page 2) (For Style S2 to S5)
3	-	1	Reagent pump (PU1 in Sampling Parts, see page 2)
	K9465JT		(for 100 V AC)
	K9465JV		(for 110 V AC)
	K9465JW		(for 200/220 V AC)
4	-	1	Air pump (option) /AP (PU2 in Sampling Parts, see page 2)
	K9087XE		(for 100 V AC)
	K9465VA		(for 110 V AC)
	K9465VB		(for 200 V AC)
	K9465VC		(for 220 V AC)
5	K9465KJ	1	Reagent tank assembly (RT in Sampling Parts, see page 2) (with level sensor)
	K9729BN	1	Reagent tank assembly (20 L, with CAP)
6	K9720CS	1	Filter

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

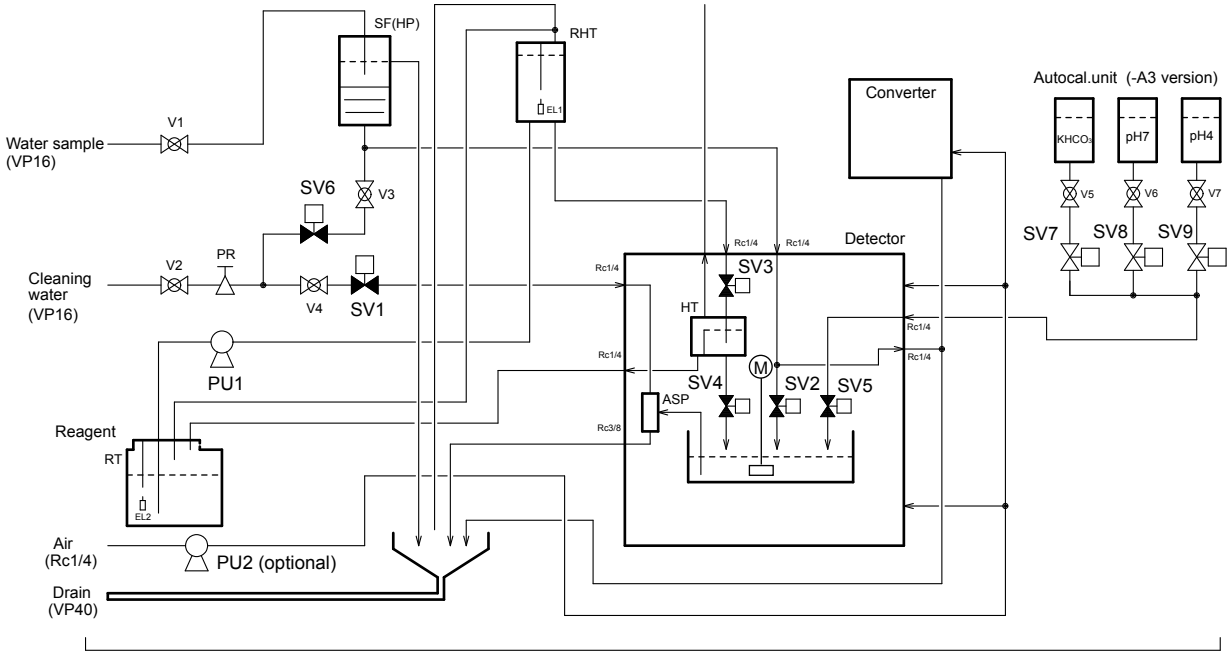
All Rights Reserved. Copyright © 2010 Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 12G04A01-01E
7th Edition: Dec. 2014 (YK)

Consumables

Item	Part No.	Qty	Description
1	(Reagent)	1	0.5 mol/L sulfuric acid, Approx. 9 L/year
2	PH10AL-ASP24	1	pH electrode for AL400G (MS code)
3	K9020XA	1	pH4 buffer powder (12 packs, each for making 500 mL.)
4	K9020XB	1	pH7 buffer powder (12 packs, each for making 500 mL.)
5	K9720FZ	1	Sand 1 L for sand filter
6	K9465RA	1	Potassium Bicarbonate ($KHCO_3$) 2 packs (0.8 g)

Sampling Parts



Item	Part No.	Qty	Description
*SV1	K9465JQ	1	Solenoid Valve Assembly
*SV2	K9465VM	1	Solenoid Valve Assembly
*SV3	K9465VN	1	Solenoid Valve Assembly
*SV4	K9465VP	1	Solenoid Valve Assembly
*SV5	K9465VQ	1	Solenoid Valve Assembly
*SV6	2	1	Solenoid Valve Assembly
	K9465JS		for 100/110 V AC
	K9465JR		for 200/220 V AC
*SV7	K9465VS	1	Solenoid Valve Assembly
*SV8	K9465VT	1	Solenoid Valve Assembly
*SV9	K9465VU	1	Solenoid Valve Assembly
*M	-		Motor Assembly
	K9465CL		for 100/110 V AC
	K9465CN		for 200/220 V AC
*PU1	-	1	Pump Assembly
	K9465JT		for 100 V AC
	K9465JV		for 110 V AC
	K9465JW		for 200/220 V AC
*PU2	-	1	Air Pump Assembly (Option)
	K9087XE		for 100 V AC
	K9465VA		for 110 V AC
	K9465VB		for 200 V AC
	K9465VC		for 220 V AC

*: Do not exchange these parts. Call sevice personnel.

取扱説明書　改訂情報

資料名称　　：AL400G　アルカリ度計

資料番号　　：IM12G04A01-01

2014年12月／6版

スタイル S5 対応、出力範囲数値修正（全体見直し、表記統一）
p. iii「本取扱説明書で使用する固有の表記について」の「リットル」表記の説明追加；
p.2-1「2.1 標準仕様」、p.5-10「表 5.2 パラメーター一覧」、p.5-14「5.5.5 出力設定（2/4）画面」、
p.5-15「5.5.6 出力設定（3/4）画面」、p.8-1「8 資料」のバーンアウト出力値を 2.0 ～ 22.0 mA
→ 2.0 ～ 21.0 mA へ変更；
p.2-4「有寿命交換部品」の注記の一部を改訂；
p.2-5「サンプリング部品（交換用）」の試薬ヘッドアセンブリに、スタイル S5 追加；
7 章に、「7.5 変換器のシーケンサ異常」を追加；
CMPL 12G04A01-01E を 6 版 (スタイル：S3,S4 用)-->7 版 (スタイル：S3,S4,S5 用) に改版

2012年4月／5版

スタイル S4 対応（全体見直し、表記統一）
p.2-5「有寿命交換部品」の注記の一部を改訂；
p.2-6「2.6 外形寸法図」の一部を改訂；
p.2-8「2.8.1 変換器部」の pH 変換器 PH100 を別のものに変更；
p.6-9 ～ p.6-12 ＜ pH 計の標準液校正＞を全面変更；
p.7-5 表 7.4 を変更；p.7-6 表 7.8 を変更；
CMPL 12G04A01-01E を 4 版 -->5 版 (スタイル：S3 用)-->6 版 (スタイル：S3,S4 用) に改版
（p.1 の Item5 の表記を訂正 HT--->RT 等）。

2005 年 4 月／ 4 版

スタイル S3 対応
2.5 章「補用品および交換部品」の一部変更；
5.2 章「測定画面について」の注意追加；
6.4 章「pH 計の標準液校正」の一部変更；
7.3 章「エラー番号と対処について」の一部変更；
CMPL スタイル S3 化に伴う、一部変更（pH 電極：PH10AL-ASP24）；
全体に改訂（pH 変換器 PH150 → PH100）。

2002年11月／3版

スタイル S2.11 対応
2.3 章「形名およびコード」の一部変更；
2.5 章「補用品および交換部品」の一部変更；
2.6 章「外形寸法図」の変更；
3.1 章「設置」のメンテナンススペースの一部変更；
6.1 章「点検・保守項目と周期」の一部変更；
CMPL スタイル S2.11 化に伴う、一部部品番号追加（pH 電極：SC21D-ASP24）；
全体に不適切な表現を改訂。

2002年1月／2版

スタイル S2 対応（詳細以下）
2.3 章「形名およびコード」の一部訂正；
2.4 章「付属品」の一部変更；
2.5 章「補用部品および交換部品」、「有寿命交換部品」の一部変更；
2.7 章「配管系統図」の一部変更；
4.1.3 章「変換器の動作概要」測定画面の一部変更；
4.3.2 章「水平度の確認および水平度の調整方法」を追加；
4.3.3 章～ 4.3.10 章まで章立ての変更；
4.5.3、4.5.4 章に補足説明を追加；
5.1 章「タッチパネル画面一覧の画面展開図の一部変更；
5.2.1 章「測定画面」に測定終了するまでの残り時間を追加；
5.2.3 章「表示画面」に通信エラーコードの説明を追加；
5.4 章「設定画面のパラメーター一覧」の表の一部変更；
5.5.10 章「洗浄（1/3）画面」～ 5.5.12 章「洗浄（3/3）画面」を「洗浄（1/4）画面」～
「洗浄（4/4）画面」に変更；
5.5.15 章「その他画面」を新規追加；
6.1 章「点検・保守項目と周期」の一部追加；
6.5.1「ゼロ校正」の画面差し替え；
6.5.4 章「ゼロ補正係数クリア」を新規追加；
6.6 章「洗浄水による洗浄」で洗浄水（上水）を洗浄水（測定水）に変更；

6.9.1 章「測定槽の洗浄および排水チューブの洗浄方法」を新規追加；
6.10 章「電磁弁の点検・交換」に注意を追加；
6.15 章「砂ろ過器の点検および保守」を追加；
7 章「トラブルシューティング」で変換器異常（FA-M3 異常）を変換器異常（シーケンサ異常）に変更；
7.2 章「機器異常のレベル」に補足説明追加；
7.3 章「エラー番号と対処について」の Err02 の内容を変更；
7.4 章「Err02 発生時の対処方法（BASIC Rev.2.1 以降）」を追加；
8 章「資料」の AL400G アルカリ度計運転データを一部変更；
CMPL スタイル S2 化に伴う、部品番号の変更、追加等；
全体に安全に関する表記を見直し、変更、追加。

2001年2月／初版

新規発行

User's Manual

AL400G アルカリ度計 [スタイル：S5]

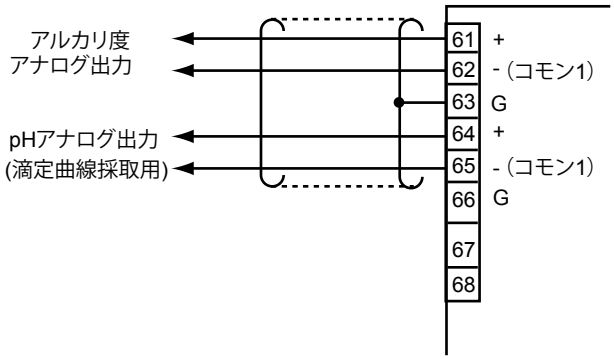
補　遺　票

このたびは、「AL400G アルカリ度計［スタイル：S5]」をご採用いただき、誠にありがとうございます。
製品に添付いたしました取扱説明書「IM 12G04A01-01　6 版」に修正があります。お手数ですが、下記内容をお読みの上、ご使用いただきたくお願い申し上げます。

< 記 >

★ アナログ出力配線に関して、変換器のシーケンサ異常が発生した場合

AL400G にはアルカリ度アナログ出力と pH アナログ出力がありますが、オープン（断線または未接続）の場合、シーケンサのアナログ出力にある ALM が点灯・点滅するようになっています。シーケンサの ALM は、変換器部のカバーを開けて確認してください。
アナログ出力を接続しない場合は、端子61-62、64-65を短絡（ショート）してください。



以上

All right reserved. Copyright © 2014, 1st Edition Dec. 2014 (YK)
Subject to change without notice